GIRO

LE GROUPE EN INFORMATIQUE ET RECHERCHE OPERATIONNELLE

CA1
DTC800-
86
G35
v.1

41.D

Library and Information Centre / Centre de Documentation
RECEIVED - REÇU LE
JUL 4 1990
Transport Canada / Transports Canada

CA1
DTC800-
86
G35
v.1

423814

90-07202/

41.D

TP6777F

GIRO/SOF: Logiciel de simulation des opérations ferroviaires au Port de Montréal

Manuel d'utilisation

par
GIRO Inc.

Mars 1986

Préparé pour le

Centre de développement des transports
Transports Canada

423814

DDN 423813

AVERTISSEMENT

Les opinions et les vues exprimées dans ce rapport sont celles du ou des auteurs (ou du contractant) et ne reflètent pas nécessairement celles du Centre de développement des transports, Transports Canada.

An English summary of this report is included immediately preceding the table of contents.

EQUIPE DE RECHERCHE

L'équipe de recherche de GIRO Inc. se composait de:

- Jean-Yves Blais, M.Sc., Président et chargé de compte;
- Michel Bienvenu, M.Sc., Chargé de projet et analyste;
- Pierre Trudeau, M.Sc., Analyste;
- Renée Coté, D.E.C., Programmeur;
- Michel Simard, B.Sc., Programmeur;
- Edward R. Petersen, Ph.D., Conseiller en opérations ferroviaires, Queen's University, Kingston, Ontario.

FORMULE DE DOCUMENTATION POUR RAPPORT

1. N° du rapport Transports Canada	2. N° de l'étude — CDT	3. N° de catalogue du destinataire
TP6777F	6329	

4. Titre et sous-titre	5. Date du rapport
GIRO/SOF Logiciel de simulation des opérations ferroviaires au Port de Montréal: Manuel d'utilisation	Mars 1986
	6. N° du rapport de l'organisme exécutant

7. Auteur(s)	8. N° de dossier Transports Canada
GIRO Inc./Le Groupe en Informatique et Recherche Opérationnelle	D1465 - 447

9. Nom et adresse de l'organisme exécutant	10. N° de dossier — ASC
GIRO Inc./Le Groupe en Informatique et Recherche Opérationnelle 1100, boulevard Crémazie est, bureau 300 Montréal, Québec H2P 2X2	11SD.T8200-4-4550
	11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada OS-D84-00268

12. Nom et adresse de l'organisme parrain	13. Genre de rapport et période visée
Centre de développement des transports (CDT) Complexe Guy Favreau 200, boulevard Dorchester ouest, Tour ouest, bureau 601 Montréal, Québec H2Z 1X4	
	14. Code de l'organisme parrain

15. Remarques additionnelles	16. Agent de projet — CDT
	Catherine Hirou

17. Résumé

Le logiciel GIRO/SOF (Simulation d'Opérations Ferroviaires dans un port) est un outil de planification ferroviaire dans un contexte portuaire. Il est composé de deux parties: la gestion des scénarios de planification et la simulation des scénarios.

Le logiciel a été développé dans le contexte du Port de Montréal. Cependant son haut niveau de paramétrisation des scénarios et son haut niveau de détail du simulateur en permettent l'utilisation dans le contexte d'autres ports. Le logiciel est programmé pour être utilisé sur micro-ordinateur.

Ce manuel est le premier d'une série de deux manuels complémentaires. Il contient les informations requises pour utiliser le logiciel. Il est axé sur l'utilisation du logiciel: gestion des scénarios, méthode d'utilisation de la simulation et méthodes de planification par simulation.

Le deuxième manuel intitulé " GIRO/SOF Logiciel de simulation des opérations ferroviaires au Port de Montréal: Modèle de simulation " décrit la philosophie du modèle de simulation ainsi que ses aspects techniques.

18. Mots-clés	19. Diffusion
Programme, simulation, opérations ferroviaires, port, gestion, planification	Un nombre limité de copies est disponible au Centre de développement des transports (CDT).

20. Classification de sécurité (de ce rapport)	21. Classification de sécurité (de cette page)	22. Nombre de pages	23. Prix
Non classifié	Non classifiée	xiv, 190 + Ann.	

CDT/TDC 79-005

REPORT DOCUMENTATION FORM

1. Transport Canada Report No.	2. TDC Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 6777F	6329	

4. Title and Subtitle	5. Report Date
GIRO/SOF Logiciel de simulation des opérations ferroviaires au Port de Montréal: Manuel d'utilisation	March 1986
	6. Performing Organization Report No

7. Author(s)	8. Transport Canada File No
GIRO Inc./Le Groupe en Informatique et Recherche Operationnelle	D1465 - 447

9. Performing Organization Name and Address	10. DSS File No
GIRO Inc./Le Groupe en Informatique et Recherche Operationnelle 1100 Cremazie East, Suite 300 Montreal, Quebec H2P 2X2	11SD-T8200-4-4550
	11. DSS or Transport Canada Contract No OS-D84-00268

12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Report and Period Covered
Transportation Development Centre (TDC) Guy Favreau Complex 200 Dorchester Blvd West Suite 601, West Tower Montreal, Quebec H2Z 1X4	14. Sponsoring Agency Code

15. Supplementary Notes	16. TDC Project Officer
	Catherine Hirou

17. Abstract

The GIRO/SOF program (Simulation des opérations ferroviaires) is a tool for planning railway operations. It has two parts: the management of scenarios used in planning, and the simulation of these scenarios.

The program was developed with the Port of Montreal in mind but its highly parametrized scenarios and highly detailed simulator make it suitable for use in other ports. The program is to be run on a microcomputer.

This is the first of two complementary manuals. It provides the information necessary to use the program, including scenario management, simulation method and planning methods through simulation.

The second manual, " GIRO/SOF Logiciel de simulation des opérations ferroviaires au Port de Montréal: Modèle de simulation" explains the philosophy behind the simulation model and provides some technical details.

18. Key Words	19. Distribution Statement
Program, simulation, rail operations, port, management, planning	A limited number of copies are available from the Transportation Development Centre.

20. Security Classification (of this report)	21. Security Classification (of this page)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	xiv, 190 + Ann.	

TDC CDT 79-005

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Messieurs Jean-Pierre Desjardins, Georges Gagné et Gilles Saint-Jean ainsi que toutes les autres personnes au Port de Montréal qui nous ont apportées leur collaboration durant ce projet.

SOMMAIRE

Le Port de Montréal opère un réseau ferroviaire d'une longueur voisine de 100 km reliant les réseaux nationaux du CN et du CP aux différents postes à quai, terminaux, hangars et industries localisés sur le site portuaire. A ce niveau, le rôle du Port consiste essentiellement à coordonner et à réaliser, à l'aide de ses propres locomotives, les déplacements des wagons du CN et du CP entre les clients portuaires et les réseaux nationaux.

Au cours des récentes années (75-85), le trafic de marchandise constitué à 85% de conteneurs, a considérablement augmenté au Port. Le réseau ferroviaire n'ayant pas été prévu à l'origine pour desservir un tel volume de marchandise, cette augmentation mettait en péril l'avantage concurrentiel du Port, dû principalement au court délai de transition de la marchandise. Les prévisions de trafic étant à la hausse, le Port se devait d'améliorer la capacité de son réseau.

En raison des coûts inhérents à la construction de voies ferrées et en raison de l'espace restreint disponible, il se devait de planifier avec soin tout changement à l'infrastructure du réseau de façon à maximiser l'utilité résultante. Afin d'évaluer a priori les conséquences des divers scénarios de modifications envisagés, il fut décidé de créer un logiciel de simulation des opérations ferroviaires qui permettrait de réaliser ces évaluations.

Le logiciel GIRO/SOF développé permet de paramétriser des scénarios d'infrastructures et des modes d'opération complexes puis de reproduire (simuler) les opérations ferroviaires comme si elles survenaient en réalité dans l'environnement défini par les paramètres. Il fournit des résultats qui permettent d'évaluer les conséquences des modifications pour ainsi déterminer les plus profitables à court, moyen et long terme.

SUMMARY

The Port of Montreal operates a railway system of about 100 kilometers, linking the national CN and CP networks to the various berths, terminals, sheds and industries located in the Port. The role of this railway system is essentially to co-ordinate rail traffic at the port, using the port's locomotives to move CN and CP cars between port customers and the national rail networks.

In recent years (1975-1985), the Port's goods traffic, of which 85% is containers, has increased substantially. Since the rail network was not originally designed to handle such volumes, this increase threatened the Port's competitive advantage, which was mainly due to its efficient cargo-handling services. And since even greater volumes are expected, the Port is obliged to boost the capacity of its rail network.

Owing to the cost of railway construction and the limited space available, any changes to the infrastructure of the rail system must be planned with care in order to maximize their effectiveness. It was decided that a railway operations simulation program should be designed to evaluate the consequences of the various changes under consideration before their implementation.

The GIRO/SOF program enables users to develop complex scenarios involving various infrastructure and operating mode parameters, and to simulate railway operations defined by these scenarios. The results of these simulations can be used to evaluate the consequences of any changes and determine their short-, medium- and long-term benefits.

TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION		1
2.	DESCRIPTION GENERALE DU LOGICIEL		3
	2.1	Objet et attributs du logiciel	3
	2.2	Buts et limites de la simulation	3
	2.3	Structure et fonctions générales	3
	2.3.1	Limites	5
	2.3.2	Interaction de l'utilisateur avec le logiciel	5
3.	TERMINOLOGIE DE LA SIMULATION		15
	3.1	Paramètres	15
	3.2	Scénarios	15
	3.3	Evénements	15
	3.4	Modules	15
	3.5	Types de paramètres	16
	3.5.1	Paramètres d'événements indépendants	16
	3.5.2	Paramètres d'infrastructures et de modes d'opération	17
	3.6	Paramètres du réseau ferroviaire	17
	3.6.1	Réseau ferroviaire	17
	3.6.2	Fin de voie ferrée	18
	3.6.3	Aiguillage	18
	3.6.4	Types d'aiguillage	20
	3.6.5	Croisement	20
	3.6.6	Tronçon de voie ferrée	20
	3.6.7	Tronçon maître	20
	3.6.8	Extrémité connexe	21
	3.6.9	Longueur totale et utilisable de tronçon	21
	3.6.10	Voie ferrée	21
	3.6.11	Fonctions de voie ferrée	22
	3.6.12	Site de rangement	23
	3.6.13	Garage	25
	3.6.14	Section de localisation	25
	3.6.15	Section de division ouest/est	25
	3.6.16	Wagon interdit	25
	3.6.17	Vitesse	26
	3.6.18	Connexité du réseau ferroviaire	26

TABLE DES MATIERES
(suite)

3.7	Paramètres des quarts de travail	27
3.7.1	Quart de travail	27
3.7.2	Heure de début	27
3.7.3	Division d'affectation	27
3.7.4	Type de quart de travail	27
3.7.5	Durée d'un quart de travail	28
3.7.6	Heure de début de la pause café	28
3.7.7	Heure de début du dîner	28
3.7.8	Heure de début du dîner de surtemps	28
3.7.9	Durée de la pause café	28
3.7.10	Durée du dîner	28
3.7.11	Site de rangement pour la pause cafe	28
3.8	Paramètres des locomotives	29
3.8.1	Locomotive	29
3.8.2	Nombre de locomotives opérant simultanément	29
3.8.3	Puissance	29
3.9	Paramètres des wagons	30
3.9.1	Type de wagon	30
3.9.2	Longueur	30
3.10	Paramètres des compagnies ferroviaires	30
3.10.1	Compagnie ferroviaire	30
3.10.2	Horaire de trains	31
3.10.3	Composition des trains	31
3.10.4	Nom des trains	31
3.10.5	Maximum de wagons par convoi	32
3.10.6	Maximum de wagons sur le réseau	32
3.10.7	Type de sortie	32
3.10.8	Délai de sortie	33
3.10.9	Site de rangement pour les échanges de trains	33
3.11	Paramètres des clients	33
3.11.1	Client	33
3.11.2	Opérations maritimes	33
3.11.3	Priorité de service	34
3.11.4	Section de localisation	34
3.11.5	Type de marchandise	34
3.11.6	Type de wagons requis	34
3.11.7	Capacité de chaque wagon	34
3.11.8	Nombre de grues	35
3.11.9	Capacité de chaque grue	35
3.11.10	Pourcentage de marchandise transitant par rail	35

TABLE DES MATIERES
(suite)

3.11.11	Pourcentage de marchandise d'importation pour les destinations importantes	35
3.11.12	Pourcentage d'importation réalisé pour terminer l'importation prioritaire	35
3.11.13	Pourcentage de chargement ou de déchargement d'une voie pour commande	36
3.11.14	Nombre maximal de voies commandé simultanément	36
3.11.15	Pourcentage de marchandise attribue à chaque compagnie ferroviaire	36
3.11.16	Nombre maximum de wagons d'exportation sur le réseau	37
3.11.17	Répartition des arrivées de wagons d'export	37
3.11.18	Horaire des bateaux ou des commandes	37
3.11.19	Description des retards	37
3.11.20	Description des bateaux ou des commandes	38
3.11.21	Horaire d'opération pour le chargement et le déchargement des voies	38
3.11.22	Horaire d'opération pour le service ferroviaire	38
3.11.23	Voies ferrées de déchargement	39
3.11.24	Aiguillages du chemin d'accès réservé	39
3.12	Paramètres de description de la simulation	39
3.12.1	Mois de simulation	39
3.12.2	Nombre maximum d'itérations	40
3.12.3	Nombre aléatoire de départ	40
3.12.4	Fréquence de révision du réseau	40
3.12.5	Nom du fichier de résultat	40
4.	GIRO/SOF	41
4.1	Méthode de description des écrans	41
4.2	Ecran GIRO/SOF	43
5.	GESTION DES SCENARIOS	45
5.1	Fichiers-scénario	45
5.2	Modules	46
5.3	Méthode de mise à jour des fichiers-scénario	48

TABLE DES MATIERES
(suite)

5.4	Notion de statut opérationnel	49
5.5	Gestion des fichiers-scénario	50
5.5.1	Ecran GESTION DES SCENARIOS	50
5.5.2	Ecran MODULES	53
5.5.3	Ecran LISTE DES FICHIERS DE SCENARIO	55
5.5.4	Ecran RETENUE DES MODIFICATIONS	57
5.6	Réseau ferroviaire	60
5.6.1	Ordre et règles de création	60
5.6.2	Ordre et règles de destruction	60
5.6.3	Ordre et règles de modification	61
5.6.4	Ecran LISTE DES ELEMENTS - RESEAU FERROVIAIRE	62
5.6.5	Ecran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE	64
5.6.6	Ecran FIN DE VOIE FERREE	66
5.6.7	Ecran LISTE DES FINS DE VOIE FERREE	69
5.6.8	Ecran AIGUILLAGE	72
5.6.9	Ecran LISTE DES AIGUILLAGES	75
5.6.10	Ecran CROISEMENT	78
5.6.11	Ecran LISTE DES CROISEMENTS	81
5.6.12	Ecran VOIE FERREE	84
5.6.13	Ecran LISTE DES VOIES FERREES	87
5.6.14	Ecran DETAIL DES VOIES FERREES	90
5.6.15	Ecran TRONCON DE VOIE FERREE	94
5.6.16	Ecran LISTE DES TRONCONS DE VOIES FERREES	97
5.6.17	Ecran SITE DE RANGEMENT	100
5.6.18	Ecran LISTE DES SITES DE RANGEMENT	103
5.6.19	Ecran GARAGE	105
5.6.20	Ecran PARAMETRES GLOBAUX - RESEAU FERROVIAIRE	107
5.6.21	Ecran TEST DE CONNEXITE	109
5.7	Quart de travail	112
5.7.1	Ecran LISTE DES ELEMENTS - QUART DE TRAVAIL	112
5.7.2	Ecran OPERATIONS - QUART DE TRAVAIL	114
5.7.3	Ecran QUART DE TRAVAIL	116
5.7.4	Ecran LISTE DES QUARTS DE TRAVAIL	119
5.7.5	Ecran PARAMETRES GLOBAUX - QUART DE TRAVAIL	122
5.8	Locomotive	124
5.8.1	Ecran LOCOMOTIVE	124
5.9	Wagon	127
5.9.1	Ecran WAGON	127

TABLE DES MATIERES
(suite)

5.10	Compagnie ferroviaire	129
5.10.1	Ecran OPERATIONS - COMPAGNIE FERROVIAIRE	129
5.10.2	Ecran COMPAGNIE FERROVIAIRE 1	131
5.10.3	Ecran COMPAGNIE FERROVIAIRE 2	134
5.10.4	Ecran COMPAGNIE FERROVIAIRE 3	136
5.10.5	Ecran LISTE 1 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES	138
5.10.6	Ecran LISTE 2 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES	141
5.10.7	Ecran LISTE 3 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES	143
5.11	Client	145
5.11.1	Ecran OPERATIONS - CLIENT	145
5.11.2	Ecran CLIENT 1	147
5.11.3	Ecran CLIENT 2	151
5.11.4	Ecran CLIENT 3	154
5.11.5	Ecran LISTE 1 DES CLIENTS	157
5.11.6	Ecran LISTE 2 DES CLIENTS	161
5.11.7	Ecran LISTE 3 DES CLIENTS	164
6.	SIMULATION DES SCENARIOS	167
6.1	Principe de simulation	167
6.1.1	Itération	167
6.1.2	Evénement indépendant	167
6.1.3	Evénement dépendant	168
6.1.4	Heure de la simulation	168
6.2	Ecran SIMULATION DES SCENARIOS	168
6.3	Résultats de simulation	172
6.3.1	Localisation et observation des résultats	172
6.3.2	Etapes de simulation	172
6.3.3	Types de résultats	173
6.3.4	Rapport IDENTIFICATION	174
6.3.5	Rapport TEST DES RELATIONS	175
6.3.6	Rapport EVENEMENT	175
6.3.7	Rapport JOURNALIER	180
6.3.8	Rapport HEBDOMADAIRE	181
6.3.9	Rapport FINAL	182
6.4	Reproduction identique de simulation	183
6.5	Paramètres supplémentaires	183

TABLE DES MATIERES
(suite)

7.	PROCESSUS DE PLANIFICATION PAR SIMULATION		185
	7.1	Etude de base de type 1	186
	7.2	Etude de base de type 2	188
	7.3	Combinaison des deux types d'étude de base	189
8.	CONCLUSIONS		190
ANNEXE A -	INSTALLATION DU LOGICIEL GIRO/SOF		191

LISTE DES FIGURES ET TABLEAU

Figure 1	Structure générale du logiciel GIRO/SOF	4
Figure 2	Mini réseau ferroviaire	19
Figure 3	Exemple d'un site de rangement	24
Figure 4	Ecran GIRO/SOF	44
Figure 5	Gestion des scénarios	46
Figure 6	Ecran GESTION DES SCENARIOS	52
Figure 7	Ecran MODULES	54
Figure 8	Ecran LISTE DES FICHIERS DE SCENARIO	56
Figure 9	Ecran RETENUE DES MODIFICATIONS	59
Figure 10	Ecran LISTE DES ELEMENTS - RESEAU FERROVIAIRE	63
Figure 11	Ecran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE	65
Figure 12	Ecran FIN DE VOIE FERREE	68
Figure 13	Ecran LISTE DES FINS DE VOIE FERREE	71
Figure 14	Ecran AIGUILLAGE	74
Figure 15	Ecran LISTE DES AIGUILLAGES	77
Figure 16	Ecran CROISEMENT	80
Figure 17	Ecran LISTE DES CROISEMENTS	83
Figure 18	Ecran VOIE FERREE	86
Figure 19	Ecran LISTE DES VOIES FERREES	89
Figure 20	Ecran DETAIL DES VOIES FERREES	93
Figure 21	Ecran TRONCON DE VOIE FERREE	96
Figure 22	Ecran LISTE DES TRONCONS DE VOIES FERREES	99
Figure 23	Ecran SITE DE RANGEMENT	102
Figure 24	Ecran LISTE DES SITES DE RANGEMENT	104
Figure 25	Ecran GARAGE	106
Figure 26	Ecran PARAMETRES GLOBAUX - RESEAU FERROVIAIRE	108
Figure 27	Ecran TEST DE CONNEXITE	111
Figure 28	Ecran LISTE DES ELEMENTS - QUART DE TRAVAIL	113
Figure 29	Ecran OPERATIONS - QUART DE TRAVAIL	115
Figure 30	Ecran QUART DE TRAVAIL	118
Figure 31	Ecran LISTE DES QUARTS DE TRAVAIL	121
Figure 32	Ecran PARAMETRES GLOBAUX - QUART DE TRAVAIL	123
Figure 33	Ecran LOCOMOTIVE	126
Figure 34	Ecran WAGON	128
Figure 35	Ecran OPERATIONS - COMPAGNIE FERROVIAIRE	130
Figure 36	Ecran COMPAGNIE FERROVIAIRE 1	133
Figure 37	Ecran COMPAGNIE FERROVIAIRE 2	135
Figure 38	Ecran COMPAGNIE FERROVIAIRE 3	137
Figure 39	Ecran LISTE 1 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES	140

LISTE DES FIGURES ET TABLEAU
(suite)

Figure 40	Ecran LISTE 2 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES	142
Figure 41	Ecran LISTE 3 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES	144
Figure 42	Ecran OPERATIONS - CLIENT	146
Figure 43	Ecran CLIENT 1	150
Figure 44	Ecran CLIENT 2	153
Figure 45	Ecran CLIENT 3	156
Figure 46	Ecran LISTE 1 DES CLIENTS	160
Figure 47	Ecran LISTE 2 DES CLIENTS	163
Figure 48	Ecran LISTE 3 DES CLIENTS	166
Figure 49	Ecran SIMULATION DES SCENARIOS	171
Tableau 1	Clés pré-programmees	10

1. INTRODUCTION

Le logiciel GIRO/SOF (Simulation d'Opérations Ferroviaires dans un port) est un outil de planification ferroviaire dans un contexte portuaire. Il est composé de deux parties: la gestion des scénarios de planification et la simulation des scénarios.

La gestion des scénarios de planification permet à l'utilisateur de décrire et de gérer les paramètres qui influencent les opérations. Ces paramètres sont regroupés par affinité en six groupes distincts:

1. le réseau ferroviaire constitué des voies ferrées;
2. les quarts de travail constitués des personnes qui opèrent les locomotives;
3. les locomotives appartenant au port;
4. les wagons et leurs caractéristiques;
5. les compagnies ferroviaires qui fournissent les wagons;
6. les clients portuaires qui font l'import/export de leur marchandise par l'intermédiaire du réseau ferroviaire portuaire.

La simulation des scénarios permet de reproduire l'ensemble des opérations ferroviaires et des décisions comme si elles se produisaient réellement en fonction des paramètres décrits dans un scénario. Le simulateur fournit pour chaque simulation une série de rapports qualitatifs et quantitatifs qui permettent à l'utilisateur d'évaluer les performances du système ferroviaire dans le contexte du scénario. Par comparaison des résultats de simulation de divers scénarios, l'utilisateur est en mesure d'évaluer les scénarios les plus performants. Il connaît ainsi, à l'avance, les meilleures façons de modifier les infrastructures et les modes d'opération ferroviaire de façon à atteindre les objectifs de développement fixés.

Le logiciel a été développé dans le contexte du Port de Montréal. Cependant son haut niveau de paramétrisation des scénarios et son haut niveau de détail du simulateur en permettent l'utilisation dans le contexte d'autres ports.

Il est programmé entièrement en FORTRAN 77 pour être utilisé sur un micro-ordinateur de type IBM XT ou de type IBM AT.

Ce manuel est le premier d'une série de deux manuels complémentaires. Il contient les informations requises pour utiliser le logiciel: gestion des scénarios, méthode d'utilisation de la simulation et méthodes de planification par simulation.

Le deuxième manuel intitulé "GIRO/SOF Logiciel de simulation des opérations ferroviaires au Port de Montréal: Modèle de simulation" décrit la philosophie du modèle de simulation ainsi que ses aspects techniques.

2. DESCRIPTION GENERALE DU LOGICIEL

2.1 Objet et attributs du logiciel

GIRO/SOF est un logiciel intégré permettant de simuler (reproduire) des opérations ferroviaires dans un contexte portuaire.

Il se veut un outil de planification à court et long terme permettant d'évaluer par comparaisons un très large éventail de scénarios d'opération et d'infrastructure ferroviaire.

Il combine flexibilité et facilité de définition des scénarios (paramétrisation) et grande précision dans les résultats.

Il est complètement interactif et prêt à être utilisé sur un micro-ordinateur supportant le système d'exploitation MS-DOS.

2.2 Buts et limites de la simulation

La simulation ne détermine en aucun cas le scénario optimal parmi un ensemble de scénarios. C'est à l'utilisateur que revient la responsabilité d'imaginer les scénarios, de les paramétriser, de les simuler puis d'en comparer les comportements afin d'identifier ceux qui se rapprochent le plus des objectifs à atteindre.

L'objet de la simulation, et en particulier dans le cas du logiciel GIRO/SOF, se restreint à reproduire avec la plus grande vraisemblance possible, le comportement du réseau ferroviaire dans les conditions des scénarios paramétrisés.

2.3 Structure et fonctions générales

Nous présentons ici (Figure 1) la structure globale du logiciel de simulation et les fonctions qu'il permet d'exécuter. Les éléments présentés dans

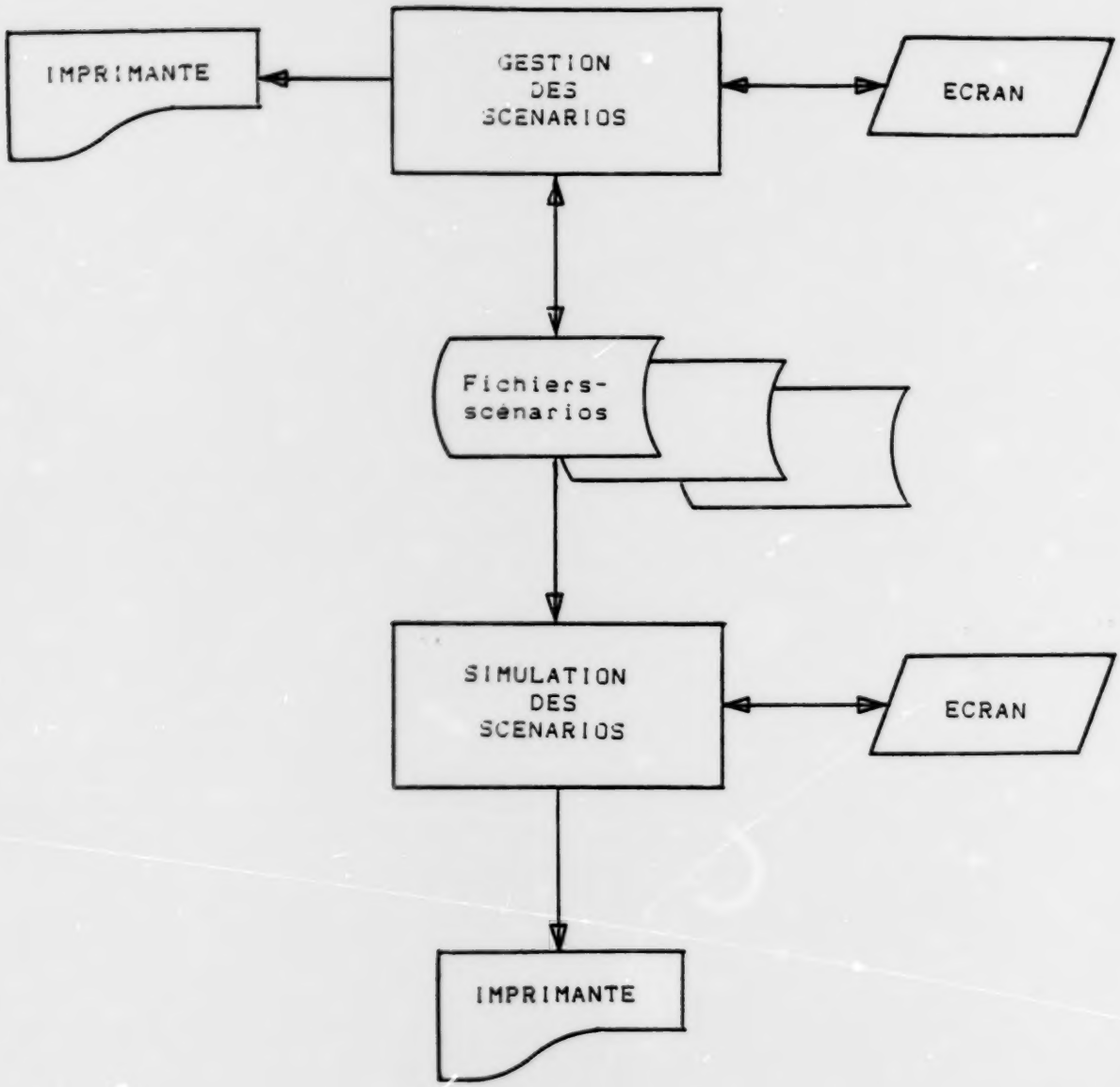


Figure 1 Structure générale du logiciel GIRO/SOF

cette section seront repris plus en détail dans les sections ou parties subséquentes.

2.3.1 Limites

Le logiciel est structuré de façon à permettre:

a) une utilisation optimale sur un micro-ordinateur de marque IBM AT supportant le système d'exploitation MS-DOS;

b) une utilisation par un seul usager à la fois sur un même micro-ordinateur;

c) l'exécution d'une seule fonction à la fois (gestion des scénarios, simulation des scénarios);

d) l'exécution d'une seule simulation à la fois.

2.3.2 Interaction de l'utilisateur avec le logiciel

Le logiciel est opéré en mode conversationnel grâce à des menus, des écrans d'entrée de paramètres (EEP) et des écrans d'affichage: le logiciel énumère des choix possibles ou pose des questions auxquelles l'utilisateur doit répondre en utilisant les clés pré-programmées et les touches alphanumériques du clavier.

A moins de désignation spécifique, les menus, les EEP et les écrans d'affichage seront dorénavant désignés sous l'appellation générale "écrans".

a) Composition d'un écran

Les écrans sont décomposés en quatre parties distinctes:

IDENTIFICATION
CONTENU SPECIFIQUE
MESSAGES D'ERREUR ET D'INFORMATION
CLES PRE-PROGRAMMEES

La partie IDENTIFICATION contient les éléments suivants:

- nom du module (Réf. Section 5.2);
- date;
- nom du fichier-scénario (Réf. Section 5.1).

La partie CONTENU SPECIFIQUE est la partie la plus importante de l'écran car elle contient les champs d'entrée de données permettant à l'utilisateur de mettre à jour l'information spécifique à chaque module.

C'est à la partie MESSAGES D'ERREUR ET D'INFORMATION que le logiciel décrit les erreurs que l'utilisateur commet en entrant des données. Certains messages d'information peuvent être également émis dans cette partie; ils visent à avertir l'utilisateur de procédures dangeureuses lors de l'utilisation du logiciel.

La partie CLES-PREPROGRAMMEES décrit en permanence la fonction des clés pré-programmées spécifiques à chaque écran.

Notes:

1. La partie IDENTIFICATION ne contient que l'élément d'identification "nom de l'écran" pour les écrans:

   - GIRO/SOF (écran principal) (Réf. Section 4.2)

- GESTION DES SCENARIOS (Réf. Paragraphe 5.5.1)

- LISTE DES FICHIERS DE SCENARIOS (Réf. Paragraphe 5.5.3)

- SIMULATION DES SCENARIOS (Réf. Section 6.2)

2. La partie IDENTIFICATION ne contient que les éléments d'identification "nom de l'écran" et "nom du fichier-scénario" pour l'écran RETENUE DES MODIFICATIONS (Réf. Paragraphe 5.5.4).

3. La partie IDENTIFICATION contient l'élément d'identification "GESTION DES SCENARIOS" à la place de "nom du module" pour l'écran MODULES (Réf. Paragraphe 5.5.2).

4. La partie CLES PRE-PROGRAMMEES est inexistante pour l'écran GIRO/SOF.

b) Contenu spécifique

Chaque écran est composé d'un ensemble de champs de sortie d'information et de champs d'entrée de données qui forment l'essentiel de la partie "contenu spécifique".

- Champs de sortie d'information

  Les champs de sortie d'information comprennent les titres fixes affichés, les champs réservés pour l'affichage des messages d'erreur et d'information, les champs réservés pour l'affichage des clés pré-programmées et les champs réservés pour l'affichage d'information complémentaire.

- Champs d'entrée de données

  C'est par l'intermédiaire des champs d'entrée de données que l'utilisateur communique avec le logiciel. Il existe deux types de champs d'entrée: les alphanumériques et les numériques.

Les champs alphanumériques acceptent tous les caractères alphabétiques et numériques disponibles au clavier. Ces champs sont initialisés par une série de caractères de soulignement "_" consécutifs dont le nombre indique la quantité de caractères alphanumériques maximum autorisée.

Les champs numériques sont divisés en deux groupes: les nombres entiers et les nombres décimaux.

Les nombres entiers sont initialisés à 0 et acceptent tous les caractères numériques disponibles ainsi que les caractères "-" et blanc (espacement).

Les nombres décimaux sont initialisés à 0.00 et acceptent tous les caractères numériques disponibles ainsi que les caractères ".", "-" et blanc (espacement).

c) Phases de contenu spécifique

La majorité des opérations sur les écrans autres que les menus s'effectuent à deux niveaux de contenu spécifique. C'est-à-dire que ces écrans contiennent deux versions de contenu spécifique.

Le niveau supérieur contient les champs d'entrée de données qui doivent être obligatoirement entrés afin que le logiciel puisse identifier les informations à afficher au niveau inférieur; c'est la phase d'identification d'un élément (ex.: identification d'un aiguillage).

Cette phase est suivie de la phase de mise à jour de l'information; elle correspond au niveau inférieur. C'est-à-dire qu'une fois l'élément identifié et trouvé dans les fichiers et que ses attributs ont été affichés, l'utilisateur peut alors modifier ces derniers.

A chaque phase, le logiciel restreint l'entrée de données qu'aux seuls champs nécessaires à cette phase.

Les clés pré-programmées permettent de passer d'une phase à l'autre.

d) Clavier et clés pré-programmées

Toutes les touches alphabétiques et numériques disponibles sur le clavier standard du IBM AT sont opérationnelles dans l'utilisation du logiciel.

En plus de ces touches, certaines touches correspondant à des clés pré-programmées permettent à l'utilisateur de se déplacer d'un écran à l'autre, se déplacer dans les champs d'entrée de données d'un même écran ou exécuter des fonctions de mise à jour des informations. Le tableau 1 décrit la fonction de chacune de ces clés.

L'utilisation des clés pré-programmées est optionnelle dans certains écrans et obligatoire dans d'autres. Le symbole "/" affiché dans le coin inférieur gauche de l'écran indique qu'une des clés pré-programmées énumérées doit être pressée afin d'engager une opération sur les informations de l'écran.

Dans les écrans où le symbole "/" apparaît, le curseur est automatiquement positionné sur celui-ci lorsque l'utilisateur a pressé ENTER sur le dernier champ d'entrée de données de l'écran.

A moins d'indication spécifique, les clés pré-programmées seront dorénavant désignées sous l'appellation générale "clés".

CLE	FONCTION
ENTER	Accepte un champ et/ou positionne le curseur au début du champ suivant.
BACKSPACE	Déplace le curseur d'une position vers la gauche en effaçant la caractère alors pointé.
<---	Déplace le curseur d'une position vers la gauche. Au début d'un champ, positionne le curseur au début du champ précédent.
--->	Déplace le curseur d'une position vers la droite. A la fin d'un champ, positionne le curseur au début du champ suivant.
^ ¦ ¦	Positionne le curseur au début du champ précédent.
¦ ¦ v	Positionne le curseur au début du champ suivant.
--->¦	Avance d'un mot dans un champ.
INS	Déplace d'une position vers la droite la partie du champ située de la position courante jusqu'à la fin du champ.
DEL	Détruit la position courante et déplace d'une position vers la gauche la fin du champ.
END	Détruit un champ de la position courante jusqu'à la fin.
ESC	Retourne au début du premier champ de l'écran.
HOME	Retourne au début d'un champ. Si déjà à cette position, retourne au début du premier champ de l'écran.

Tableau 1 Clés pré-programmées

CLE	FONCTION
F1	A la première phase de contenu spécifique (identification d'un élément) d'un écran: abandonne le traitement de l'écran et retourne à l'écran de niveau supérieur. A la deuxième phase de contenu spécifique (mise à jour de l'information) d'un écran: remonte à la phase d'identification d'un élément.
F2	Abandonne le traitement d'un écran en toutes circonstances et retourne à l'écran principal GIRO/SOF.
F3	La fonction varie selon l'écran. Elle est expliquée lors de la description des écrans.
F4	La fonction varie selon l'écran. Elle est expliquée lors de la description des écrans.

Tableau 1 Clés pré-programmées (suite)

e) Menus

Les menus permettent d'atteindre les EEP et les écrans d'affichage. Ils sont structurés en niveaux et sous-niveaux. Le menu de plus haut niveau correspond au menu principal. Il permet d'accéder aux deux principales fonctions du logiciel soient la gestion des scénarios et la simulation des scénarios. C'est également à ce niveau que l'on peut terminer une session de travail sur GIRO/SOF.

Il est possible d'accéder automatiquement à un écran inférieur en répondant aux questions présentées dans un menu. Inversement, on accède à un menu de deux façons: lorsqu'on quitte volontairement un écran inférieur; ou automatiquement lorsque les circonstances gérées par le logiciel l'exigent.

f) Ecrans d'entrée de paramètres

Les EEP sont accédés à partir des menus ou à partir d'autres EEP dans certains cas. C'est à leur niveau que l'information permettant de définir les scénarios et les simulations est entrée.

L'utilisation des EEP est simplifée au maximum. L'utilisateur n'a qu'à répondre aux questions posées. Le genre d'écran utilisé est un style pleine page où seules les questions d'un même niveau sont présentées simultanément à l'écran.

L'utilisateur peut se déplacer à son gré à travers des champs d'entrée de données de l'écran jusqu'au moment où il juge que l'information entrée est juste. A ce moment, une clé préprogrammée (généralement F3) lui permet de valider et mettre à jour l'information.

g) Ecrans d'affichage

Les écrans d'affichage sont accédés à partir des menus et des EEP. Ils sont dédiés à l'affichage d'information.

h) Ecrans mixtes

Certains écrans combinent les caractéristiques de deux ou des trois types d'écrans de base.

i) Validation de l'information

La validation de l'information s'effectue à trois niveaux:

- Validation syntaxique des caractères

  Chaque caractère entré est automatiquement et immédiatement validé syntaxiquement. Par exemple, il est impossible d'entrer un caractère alphabétique (autre que le "-" et le blanc) dans un nombre entier. Lorsque le cas se produit, un signal sonore est émis et le curseur demeure positionné sur le caractère.

- Validation syntaxique des champs

  Lorsque la touche ENTER est utilisée au niveau d'un champ, celui-ci est validé syntaxiquement dans la globalité. Par exemple, un champ contenant un nombre avec décimales ne peut avoir plus d'un point décimal (".").
  Lorsque le cas se produit, un signal sonore est émis et le curseur est repositionné au début du champ.

- Validation logique des champs

  La validation logique des champs d'un écran n'est pas automatique, elle doit être explicitement demandée par l'utilisateur (généralement grâce à la clé pré-programmée F3).
  Elle consiste à valider la valeur de chacun des champs par rapport à certains critères logiques spécifiques à la nature des données et par rapport aux autres champs de l'écran.
  Par exemple, l'heure de début de dîner doit être supérieure à l'heure de début de la pause café.

  Les champs sont d'abord validés individuellement de gauche à droite et de haut en bas de l'écran. Dès la première erreur rencontrée un message d'erreur est affiché et le

curseur est positionné au début du premier champ de l'écran. L'utilisateur peut alors corriger l'information.

L'information affichée à l'écran est acceptée seulement lorsqu'il n'y a plus d'erreur.

j) Acceptation des champs

Les opérations déclenchées après l'acceptation de l'information étant différentes selon que l'on se trouve au niveau de la gestion des scénarios ou au niveau de la simulation de ceux-ci, elles seront expliquées en détail à chacune de ces parties.

k) Abandon du traitement d'un écran

En toutes circonstances et à tout moment, le traitement d'un écran peut être abandonné sans qu'il n'y ait validation et acceptation des informations entrées à l'écran. Ceci est réalisé grâce aux clés F1 et F2.

l) Impression des informations à l'imprimante

Toute information affichée à l'écran peut être produite sur l'imprimante. Dans certains cas, le format d'impression est différent du format d'affichage. Cependant, le contenu de l'impression est identique à celui de l'affichage.

Il existe deux façons d'obtenir une impression:

1. Pressez simultanément les touches SHIFT et PrtSc du clavier. Cette commande standard de MS-DOS imprime l'image exacte de l'écran.

2. Pressez la clé F4 lorsqu'elle est disponible dans la partie inférieure de l'écran. Ceci déclenchera un processus interne au logiciel qui imprimera un rapport.

3. TERMINOLOGIE DE LA SIMULATION

3.1 Paramètres

Afin que le modèle de simulation intégré dans GIRO/SOF puisse reproduire la nature et le déroulement des événements survenant durant les opérations ferroviaires, il est nécessaire de lui indiquer les informations de base qui influencent ces événements. Ces informations sont appelées "paramètres du modèle de simulation" ou de façon abrégée "paramètres".

3.2 Scénarios

L'attribution d'une valeur spécifique à chacun des paramètres constitue ce que l'on nomme un scénario de simulation ou plus simplement un scénario.

Le fait de modifier la valeur spécifique d'un seul des paramètres d'un scénario engendre un scénario différent.

3.3 Evénements

La simulation vise à générer et à gérer de la façon la plus réaliste possible, en fonction des paramètres d'un scénario, une suite d'événements dépendants ou indépendants les uns des autres. Ces événements correspondent à ceux qui surviennent réellement durant les opérations ferroviaires. On y retrouve aussi bien les commandes de wagons formulées par les clients ou les déplacements de wagons sur le réseau ferroviaire que les arrivées de trains ou de bateaux.

3.4 Modules

Afin de faciliter la mise à jour des paramètres au niveau de la GESTION DES SCENARIOS, ceux-ci sont regroupés par affinité en six modules différents.

Ces modules sont:

- réseau ferroviaire;
- quart de travail;
- locomotive;
- wagon;
- compagnie ferroviaire;
- client.

Les sections 3.6 à 3.11 décrivent les paramètres relatifs à chacun des modules.

3.5 Types de paramètres

Les paramètres présents dans l'ensemble des modules sont regroupés d'une autre façon sous deux types de paramètres distincts: les paramètres d'événements indépendants et les paramètres d'infrastructure et de modes d'opération.

3.5.1 Paramètres d'événements indépendants

Les paramètres regroupés sous cette appellation permettent dans le modèle de simulation, de générer les événements dits indépendants de tout autre événement. C'est-à-dire que leur génération ne dépend pas des événements qui leur sont extérieurs.

Ces paramètres concernent chez les clients (Réf. Section 3.11):

- la répartition des arrivées de wagons d'export;
- l'horaire et la description des bateaux et des commandes;
- la description des retards de bateaux et de commandes;

chez les compagnies ferroviaires (Réf. Section 3.10):

- l'horaire des trains réguliers;
- la description des trains réguliers;

- le nombre de trains extras;

- le nombre de trains où doit apparaître un client;

et chez les quarts de travail (Réf. Section 3.7):

- les horaires des quarts de travail.

En plus d'être indépendants, ces événements ont la caractéristique d'être les déclencheurs de l'ensemble de l'activité ferroviaire portuaire.

3.5.2 Paramètres d'infrastructures et de modes d'opération

Ces paramètres sont définis par différentiation des paramètres d'événements indépendants. Tous les paramètres trouvés dans un scénario qui ne sont pas des paramètres d'événements indépendants sont des paramètres d'infrastructures et de modes d'opération.

Ils permettent de décrire les infrastructures et les modes d'opération avec lesquels le port désire que le système ferroviaire réagisse aux événements indépendants.

3.6 Paramètres du réseau ferroviaire

3.6.1 Réseau ferroviaire

Le réseau ferroviaire est la structure physique des rails qui permet aux locomotives de déplacer des wagons pour répondre aux demandes des clients. Cette structure est composée de quatre éléments de base qui sont:

- les fins de voie ferrée;
- les aiguillages;
- les croisements;
- les tronçons de voie ferrée.

A ces éléments se superposent les structures fonc-

tionnelles suivantes:

- les voies ferrées;
- les sites de rangement;
- le garage.

Le mini réseau ferroviaire de la figure 2 permet d'illustrer les définitions des éléments du réseau ferroviaire.

3.6.2 Fin de voie ferrée

Les fins de voie ferrée sont des structures fixes situées aux extrémités des tronçons de voie ferrée. Elles permettent d'indiquer que le tronçon se termine à cet endroit (et donc également la voie ferrée dont fait partie le tronçon). Les wagons ne peuvent aller au delà d'une fin de voie ferrée. Aucun tronçon ne peut être relié à un autre tronçon par une de ses extrémités qui est une fin de voie ferrée.

Les éléments F1 et F2 sont les fins de voie de la voie V1. L'élément F3 termine la voie V3.

3.6.3 Aiguillage

Les aiguillages sont des structures pivotantes situées aux extrémités des tronçons. Elles permettent de relier entre eux trois tronçons de voie ferrée.

En tout moment et selon la position de l'aiguillage seulement deux des trois tronçons sont reliés entre eux de façon à ce qu'un convoi de wagons puisse passer de l'un à l'autre.

L'aiguillage A1 relie les tronçons (V1: F1, A1), (V2: A1, A2) et (V1: A1, C1).

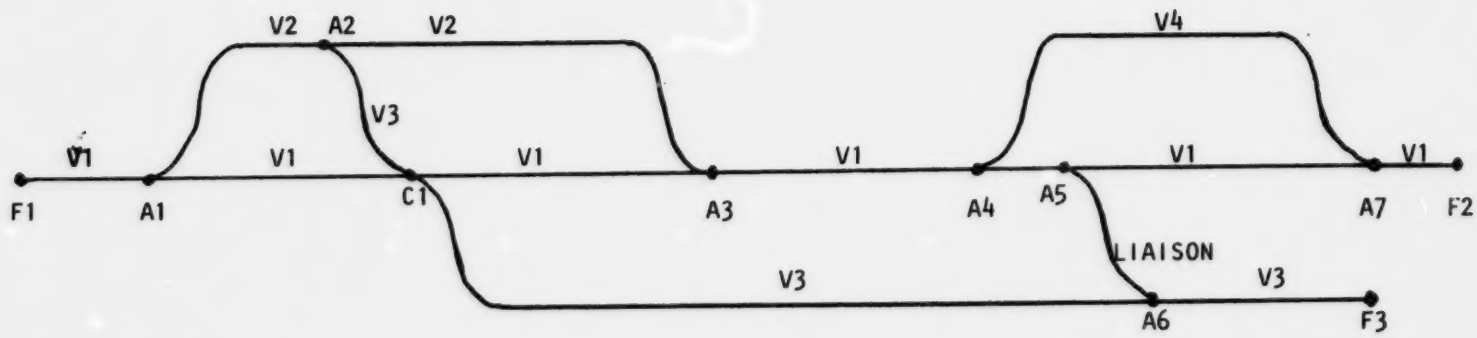


Figure 2 Mini réseau ferroviaire

3.6.4 Types d'aiguillages

Un aiguillage peut être de type manuel et il doit alors être opéré manuellement; ou il peut être de type automatique et il est alors opéré par télécommande. Le logiciel permet de différencier les deux types et de fournir pour chacun un temps d'opération.

3.6.5 Croisement

Les croisements sont des structures fixes situées aux extrémités des tronçons. Ils permettent de relier quatre tronçons deux à deux.

Le croisement C1 relie entre-eux les tronçons (V1: A1,C1) et (V1: C1,A3) puis les tronçons (V3: A2,C1) et (V3: C1,A6).

3.6.6 Tronçon de voie ferrée

Les tronçons de voie ferrée sont des structures composées de deux rails parallèles délimitées aux deux extrémités par des fins de voie ferrée, des aiguillages ou des croisements. Chaque tronçon appartient à une voie ferrée.

Un tronçon est défini par le triplet de paramètres suivant: (X: Y,Z) où X est le nom d'une voie, Y le nom d'une extrémité et Z le nom de l'autre extrémité. Les deux extrémités peuvent être interchangées sans conséquence aucune.

Les triplets (V1: F1,A1), (V3: A2,C1) et (V4: A4,A7) sont des exemples de tronçons.

3.6.7 Tronçon maître

La notion de tronçon maître fait référence aux tronçons reliés par un même aiguillage à l'une de leurs extrémités. Pour cet aiguillage il n'existe qu'un seul tronçon maître: il correspond à celui

qui permet l'accès direct aux deux autres par simple pivotage de l'aiguillage.

Le tronçon (V2: A1,A2) est maître pour l'aiguillage A2 puisqu'il permet d'accéder aux tronçons (V2: A2,A3) et (V3: A2,C1). Cependant, il n'est pas maître à l'aiguillage A1 puisqu'il ne permet pas d'accéder directement au tronçon (V1: A1,C1). Il faut d'abord passer par le tronçon (V1: F1,A1) qui est maître pour l'aiguillage A1.

3.6.8 Extrémité connexe

La notion d'extrémité connexe fait référence aux tronçons reliés par un même croisement à l'une de leurs extrémités. Pour ce croisement, il est nécessaire d'identifier lesquels des quatre tronçons forment deux à deux chacun une paire: cela est fait en identifiant les extrémités connexes.

L'extrémité connexe au croisement C1 pour le tronçon (V1: A1,C1) est l'aiguillage A3 situé sur le tronçon (V1: C1,C3) et vice-versa. De même, l'extrémité connexe au croisement C1 pour le tronçon (V3: A1,C2) est l'aiguillage A6 situé sur le tronçon (V3: C1,A6) et vice-versa.

3.6.9 Longueur totale et utilisable de tronçons

La longueur totale d'un tronçon se calcule comme la distance en mètre entre ses deux extrémités. La longueur utilisable correspond à la longueur totale de laquelle on retranche (s'il y a lieu) à chaque extrémité une longueur dite "sécuritaire". La longueur sécuritaire vise à empêcher l'entreposage de wagons trop près des extrémités.

3.6.10 Voie ferrée

Une voie ferrée est constituée d'un ensemble de tronçons de voie ferrée. Les tronçons peuvent être reliés les uns aux autres sans discontinuité ou peuvent être regroupés par parties distinctes de

tronçons reliés sans discontinuité.

Les extrémités d'une voie ferrée sont les aiguillages, croisements ou fins de voie ferrée situées aux extrémités du premier et du dernier tronçon de chaque partie.

Les deux extrémités d'une partie peuvent correspondre au même aiguillage, croisement ou fin de voie ferrée, on dit alors que la partie contient une boucle.

A la limite, une voie ferrée peut contenir qu'un seul tronçon.

3.6.11 Fonctions de voie ferrée

Les voies possèdent des fonctions différentes sur le réseau ferroviaire. Celles-ci sont:

Circulation

Voies principales de circulation. Ces voies doivent être maintenues libres en tout temps afin de pouvoir déplacer rapidement les convois d'un bout à l'autre du réseau.

Echange

Voies réservées aux échanges de convois entre le port et les compagnies ferroviaires. Ces dernières viennent y porter et y retirer des convois. Ces voies doivent être redéfinies à l'intérieur de sites de rangement pour être utilisées par le modèle de simulation (Réf. Paragrapghe 3.6.12).

Déchargement

Voies situées près des clients et dédiées au déchargement de la marchandise d'exportation et au chargement de la marchandise d'importation.

Garage

Voies dédiées à l'entreposage des wagons. Ces voies doivent être redéfinies à l'intérieur de

sites de rangement pour être utilisées par le modèle de simulation (Réf. Paragraphe 3.6.12).

Support

Voies utilisées pour faire les manoeuvres de coupe, d'accouplement et de tri sur les convois, peuvent également servir de voie de garage. Ces voies doivent être redéfinies à l'intérieur de sites de rangement pour être utilisées par le modèle de simulation (Réf. Paragrahe 3.6.12).

Liaison

Très court tronçon utilisé pour relier deux voies parallèles (ex.: (Liaison: A5,A6)).

3.6.12 Site de rangement

Ensemble de parties rectilignes constituées chacune de tronçons reliés entre-eux en lignes droite (ou presque).

L'extrémité ouest de chaque partie rectiligne doit être reliée directement ou indirectement à l'entrée principale ouest du site. De façon similaire, les extrémités est doivent être reliées directement ou indirectement à l'entrée principale est du site.

Exemple: Sur la figure 3 on retrouve les éléments suivants:

```
Entrée principale ouest:  A1
Entrée principale est   :  A6
Partie rectiligne 1     :  (V1: A1,A6)
Partie rectiligne 2     :  (V2: A2,A7), (V2: A7,A5)
Partie rectiligne 3     :  (V3: A3,A8), (V3: A8, A4)
Partie rectiligne 4     :  (V4: A3,A4)
```

On remarque que l'aiguillage A2 relie directement (par un seul tronçon) l'entrée principale A1 alors que l'aiguillage A3 lui est relié indirectement par l'aiguillage A2.

Les sites de rangement permettent de redéfinir les voies d'échange pour les échanges avec les compagnies ferroviaires; les voies de garage pour entre-

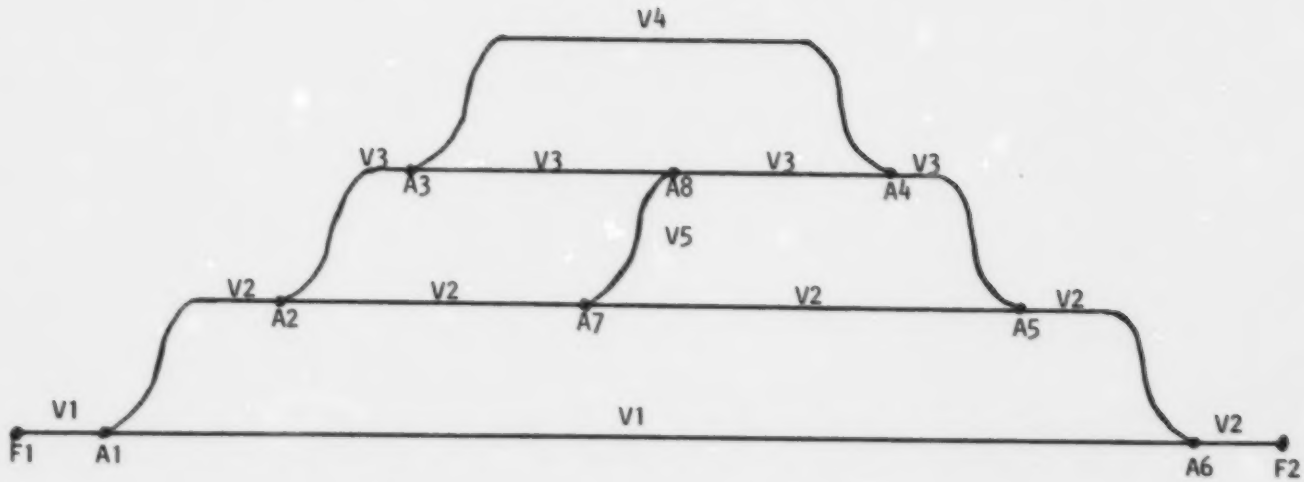


Figure 3 Exemple d'un site de rangement

poser des wagons et les voies de support pour manoeuvrer des convois.

3.6.13 Garage

Le garage correspond à l'endroit où entrent et sortent les locomotives appartenant au port sur le réseau ferroviaire. Le garage est unique et correspond à un site de rangement.

3.6.14 Section de localisation

Le réseau ferroviaire peut être divisé en plusieurs sections afin de pouvoir y localiser les structures (aiguillages, fins de voie, croisements, voies ferrées, sites de rangement et garage).

Les numéros de section de localisation qui définissent ces sections doivent débuter à l'ouest du réseau avec le numéro inférieur et croissent vers l'est jusqu'au numéro de section supérieur.

3.6.15 Section de division ouest/est

Le réseau ferroviaire doit être divisé en deux grandes parties par un numéro de section de localisation spécial appelé le numéro de division ouest/est du réseau. Ce numéro de section de division doit être compris entre les numéros inférieur et supérieur de section de localisation.

La division du réseau en deux parties est nécessaire pour l'affectation des quarts de travail (Réf. Section 3.7).

3.6.16 Wagon interdit

Ce paramètre permet de spécifier qu'il est absolument interdit de laisser en tout temps un ou des wagons non attachés à une locomotive sur un tronçon spécifique.

3.6.17 Vitesse

On doit spécifier pour chaque fonction de voie ferrée une vitesse moyenne à laquelle est traversé chacun des tronçons qui la compose. Cette vitesse est en kilomètres par heure.

3.6.18 Connexité du réseau ferroviaire

Le réseau ferroviaire est dit connexe si de n'importe quel aiguillage, fin de voie ou croisement on peut atteindre tout autre aiguillage, fin de voie ou croisement en parcourant les tronçons reliés entre-eux.

Un aiguillage, une fin de voie ou un croisement qui ne peut être atteint à partir d'un ou de plusieurs autres aiguillages, fins de voie ou croisements est dit non connecté à ces derniers.

On distingue deux types de connexité: la connexité physique et la connexité opérationnelle.

La connexité physique ne tient pas compte des statuts opérationnels (Réf.: Section 5.4) des aiguillages, fins de voie, croisements et tronçons.

La connexité opérationnelle tient compte de ces statuts.

Exemple: Si tous les aiguillages, fins de voie, croisements et tronçons du mini réseau ferroviaire (Figure 3) sont opérationnels alors ce réseau est connexe physiquement et opérationnellement.

Par contre, si l'aiguillage A1 et/ou le tronçon (V1: F1,A1) sont non opérationnels alors il est toujours connexe physiquement mais non opérationnellement puisqu'on ne peut se rendre à la fin de voie F1 à partir de n'importe quel autre aiguillage, fin de voie ou croisement du réseau.

3.7 Paramètres des quarts de travail

3.7.1 Quart de travail

Un quart de travail correspond à une équipe de personnes qui opère une locomotive. Cette équipe est identifiée par la journée de travail et l'heure de début dans cette journée.

3.7.2 Heure de début

Identifie un quart de travail dans une journée tout en indiquant l'heure à laquelle le quart débute son travail.

3.7.3 Division d'affectation

Partie du réseau ferroviaire où le quart oeuvre durant la durée de son travail.

Le réseau est divisé en parties ouest et est par le numéro de section de division ouest/est (Réf. Paragraphe 3.6.5).

Chaque quart doit se voir attribué une division d'affectation. Si un quart oeuvre dans les deux parties du réseau alors sa division d'affectation est dite libre.

3.7.4 Type

Par rapport à la convention collective des personnes formant les quarts de travail, il existe deux types de quarts: régulier et extra.

La distinction n'a aucune influence sur la simulation, elle n'est demandée qu'à titre informatif.

3.7.5 Durée d'un quart de travail

Nombre d'heures et de minutes que dure le quart de travail.

3.7.6 Heure de début de la pause café

Nombre d'heures et de minutes après un début de quart à partir desquels un quart peut aller en pause café.

3.7.7 Heure de début du dîner

Nombre d'heures et de minutes après un début de quart à partir desquels un quart peut prendre un dîner.

3.7.8 Heure de début du dîner de surtemps

Nombre d'heures et de minutes après la fin prévue d'un quart à partir desquels un quart peut prendre un deuxième dîner (dîner de surtemps).

3.7.9 Durée de la pause café

Nombre de minutes que dure une pause café.

3.7.10 Durée de dîner

Nombre de minutes que dure un dîner ou un dîner de surtemps.

3.7.11 Site de rangement pour la pause café

Numéro du site de rangement où les quarts prennent leur pause café et leur dîner.

Il y a un numéro de site pour la division d'affectation ouest et un pour la division d'affectation est.

Les quarts se rendent au site le plus près de leur position actuelle au moment de leur pause café ou dîner.

3.8 Paramètres des locomotives

3.8.1 Locomotive

Engin motorisé sous l'autorité du port servant à déplacer les wagons sur le réseau ferroviaire.

Les locomotives sont opérées par les équipes formant le quart de travail à raison d'un quart de travail par locomotive.

3.8.2 Nombre de locomotives opérant simultanément

Nombre maximal de locomotives en opération simultanément sur le réseau.

Ce nombre limite implicitement le nombre de quarts de travail simultanés.

3.8.3 Puissance

Théoriquement, la puissance permet d'indiquer la quantité de wagons qu'une locomotive peut tirer en autant qu'on connaisse les caractéristiques des wagons. Comme cette quantité est largement supérieure aux genres de convois que les locomotives peuvent tirer au port, la puissance n'est pas utilisée par le modèle de simulation. Elle n'est utile qu'à des fins de documentation.

3.9 Paramètres des wagons

3.9.1 Type

Les wagons ne sont pas tous identiques. On les distingue en leur donnant un type spécifique qui sera utilisé comme référence dans le module des clients.

3.9.2 Longueur

A chaque type de wagon doit être associé une longueur en mètres. La longueur permet de connaître l'espace qu'occupe chaque wagon sur les voies ferrées.

3.10 Paramètres des compagnies ferroviaires

3.10.1 Compagnie ferroviaire

Les compagnies ferroviaires livrent et retirent du port les wagons contenant la marchandise des clients portuaires. Les quantités de wagons à entrer et à sortir dépendent des volumes de commande des clients et de leur séquencement dans le temps. Les compagnies font affaire avec plusieurs clients.

Les compagnies ferroviaires ne manoeuvrent pas de wagons sur le réseau ferroviaire du port autrement que sur les voies d'échange qui leurs sont réservées.

Au niveau de la simulation, elles interviennent principalement au niveau des horaires et de la composition des trains (convois de wagons) qu'elles échangent au port.

3.10.2 Horaire de trains

Il s'agit de l'horaire de trains qui entrent au port et qui sont composés de wagons chargés de marchandise d'exportation (trains d'export). Les entrées de wagons vides sont contrôlées automatiquement par la simulation sur la base de la définition de l'horaire des trains extras (Réf. paragraphe 3.10.4).

L'horaire d'un train dans une journée est défini par une heure d'arrivée.

La simulation génère l'heure d'arrivée selon une loi de distribution normale tronquée entre 0h00 et 24h00 dont la moyenne est l'heure d'arrivée moyenne et l'écart est l'écart type sur cette heure d'arrivée.

3.10.3 Composition des trains

La composition des trains se définit par un nombre de wagons par client et par le mélange des wagons et l'écart type sur cette moyenne.

La simulation génère le nombre de wagons d'un train selon une loi de distribution normale tronquée entre 0 et un maximum de wagons par train commun à tous les trains d'une compagnie ferroviaire (Réf. Paragraphe 3.10.5). On doit fournir la moyenne du nombre de wagons et l'écart type sur cette moyenne.

Le mélange est généré de façon aléatoire sur la base d'une table de fréquence qui indique dans combien de trains d'une même journée on trouve les wagons transportant la marchandise d'un client en fonction du nombre de wagons destinés à ce client dans la journée.

3.10.4 Nom des trains

Deux types de trains sont différenciés par le nom qui leur est donné. Les trains qui ont un horaire régulier et connu à l'avance sont appelés les

trains réguliers; ceux qui n'ont pas d'horaire régulier sont appelés les trains extras.

Les trains extras sont tous obligatoirement définis sous le seul nom générique 'EXT'. Il est obligatoire de définir un et un seul train 'EXT' puisque sa définition sert également pour la génération de trains de wagons vides. A partir de cette définition, une quantité de trains extras dans une journée est généré aléatoirement selon une table de fréquence paramétrisée.

Les trains réguliers doivent être définis un à un et ils ne correspondent qu'à des trains d'export.

3.10.5 Maximum de wagons par convoi

Nombre maximum de wagons que peut contenir un train régulier ou un train extra de la compagnie ferroviaire.

3.10.6 Maximum de wagons sur le réseau

Nombre maximum de wagons (vides et chargés) appartenant à la compagnie ferroviaire permis sur le réseau ferroviaire du port en tout temps.

3.10.7 Type de sortie

Lorsque la locomotive de la compagnie ferroviaire vient porter des wagons au port, elle peut alors soit repartir avec des wagons et alors le type de sortie est dit "simultané" ou soit repartir sans wagon. Dans ce deuxième cas, le port doit faire sortir des wagons: le type de sortie est alors nommé "demande explicite".

Les compagnies peuvent utiliser les deux types de sortie; on dit alors que le type de sortie est "mixte".

3.10.8 Délai de sortie

Pour les types de sortie "demande explicite" et "mixte", le délai de sortie correspond au temps entre la demande du port et l'arrivée de la locomotive de la compagnie au port.

Le délai est exprimé en minutes.

3.10.9 Site de rangement pour les échanges de trains

Endroit sur le réseau ferroviaire où sont regroupées les voies d'échanges permettant à la compagnie de laisser ou de retirer des wagons.

3.11 Paramètres des clients

3.11.1 Client

Les clients sont situés sur le site du port aux abords du réseau ferroviaire qu'ils utilisent pour le transfert de leur marchandise vers l'extérieur du port et inversement.

Le transfert de cette marchandise est déclenché par les commandes de wagons que les clients font au port. C'est au niveau de la nature de la séquence de ces commandes que les clients interviennent dans la simulation. La majorité des paramètres reliés aux clients influencent cette nature et cette séquence.

3.11.2 Opérations maritimes

Il y a deux types de clients: ceux qui ont des opérations maritimes et dont la fonction est de transborder la marchandise provenant de bateaux et

ceux qui n'en n'ont pas (également nommés "industries") et dont la fonction est de produire la marchandise sur le site même du port.

3.11.3 Priorité de service

Ordonnancement permettant d'attribuer une priorité pour le service au client. La plus haute priorité est cotée 1 et la plus basse 5.

Si l'on ne veut pas introduire de notion de priorité de service pour la simulation, on donne alors la même priorité à tous les clients.

3.11.4 Section de localisation

Numéro de la section de localisation où est situé le client sur le réseau ferroviaire.

3.11.5 Type de marchandise

Le type de marchandise n'est requis que pour fin de documentation.

3.11.6 Type de wagons requis

Type de wagons requis pour transporter le type de marchandise identifié. Le type doit correspondre à un type de wagons parmi ceux définis aux paramètres de wagons (Réf. Paragraphe 3.9.1).

3.11.7 Capacité de chaque wagon

Nombre moyen d'unités de marchandise que peut contenir un wagon du type défini.

3.11.8 Nombre de grues

Quantité de grues disponibles pour charger ou décharger la marchandise sur les wagons.

3.11.9 Capacité de chaque grue.

Nombre maximal d'unités de marchandise pouvant être manoeuvrées par heure.

3.11.10 Pourcentage de marchandise transitant par rail

Pour les clients avec opérations maritimes, ce pourcentage correspond à la proportion de la marchandise d'importation et d'exportation totale du bateau qui transite par rail (le reste de la marchandise transite par d'autres moyens et n'est pas tenu en compte dans la simulation).

Pour les clients sans opération maritime, ce pourcentage doit être de 100%.

3.11.11 Pourcentage de marchandise d'importation pour les destinations importantes

Pourcentage de la marchandise d'importation qui doit être chargé en priorité sur les wagons et sorti le plus rapidement possible du port.

3.11.12 Pourcentage d'importation réalisé pour terminer l'importation prioritaire

Pourcentage de la marchandise d'importation chargé sur les wagons pour que la période d'importation prioritaire soit terminée chez le client. Les différentes périodes d'opération des clients sont décrites à la section 3.6 du manuel "GIRO/SOF

Logiciel de simulation des opérations ferroviaires: Modèle de simulation".

3.11.13 Pourcentage de chargement ou de déchargement d'une voie pour commande.

Les clients n'attendent pas qu'une voie soit complètement chargée ou complètement déchargée pour commander au port de venir retirer les wagons qui y résident.

Le pourcentage permet de définir à partir de quelle proportion de chargement ou de déchargement de la voie la commande sera faite.

3.11.14 Nombre maximal de voies commandé simultanément

Pour des questions d'efficacité au niveau des opérations ferroviaires et au niveau du client, la plupart des clients importants attendent d'avoir un certain nombre de voies ayant atteint leur pourcentage de chargement ou de déchargement avant d'en commander le retrait au port.

3.11.15 Pourcentage de marchandise attribué à chaque compagnie ferroviaire

Les clients peuvent faire affaire avec plus d'une compagnie ferroviaire (Réf. Section 3.10) pour l'expédition de leur marchandise d'importation et d'exportation.

Ce pourcentage indique la proportion attribuée à chacune.

3.11.16 Nombre maximum de wagons d'exportation sur le réseau

Quantité maximale de wagons contenant de la marchandise d'exportation destinée au client sur le réseau ferroviaire en toute circonstance.

3.11.17 Répartition des arrivées de wagons d'export

Répartition en pourcentage des wagons nécessaires pour contenir la marchandise d'exportation. La répartition est réalisée sur une fenêtre s'étendant de quatre jours avant l'arrivée du bateau à quatre jour après. Pour les clients sans opération maritime, l'arrivée du bateau est remplacée par le jour de la commande.

3.11.18 Horaire des bateaux ou des commandes

Pour les clients avec opérations maritimes, on définit l'horaire des bateaux; pour ceux sans opération maritime, on définit l'horaire des commandes.

Un horaire est défini par: l'identification du bateau ou de la commande; par la fréquence hebdomadaire du bateau ou de la commande (c.-à-d. à toutes les X semaines) par le jour d'arrivée du bateau ou le jour de la commande; par une heure moyenne (dans la journée) et un écart type sur cette heure.

La vraie heure d'arrivée est générée selon une loi de distribution normale tronquée entre 0h00 et 24h00 durant la simulation.

3.11.19 Description des retards

Pourcentage mensuel de retard dans l'arrivée du bateau ou dans la formulation de la commande.

Le vrai jour d'arrivée du bateau est généré de façon aléatoire. La probabilité du retard et son im-

portance sont cependant proportionnelles au pourcentage mensuel de retard.

3.11.20 Description des bateaux ou des commandes

Un bateau ou une commande est défini par trois éléments de volume tous en unités de marchandise: le volume maximal de marchandise, le volume de marchandise d'importation, le volume de marchandise d'exportation.

Les deux derniers volumes sont définis chacun par une moyenne et un écart type sur cette moyenne.

Durant la simulation les vrais volumes sont générés par des lois de distribution normale tronquées entre 1 et le volume maximal.

3.11.21 Horaire d'opération pour le chargement et le déchargement des voies

Horaire durant lequel le client charge ou décharge des wagons sur ses voies de déchargement.

Pour les clients avec opérations maritimes cet horaire varie selon que le bateau est à quai ou non. Pour les clients sans opération maritime seul l'horaire correspondant à la situation sans bateau à quai est requise.

L'horaire varie également selon que les opérations se déroulent en week-end (samedi et dimanche) ou sur semaine.

3.11.22 Horaire d'opération pour le service ferroviaire

Horaire durant lequel le port est autorisé à venir porter ou à venir chercher des wagons sur les voies de déchargement du client en réponse à une commande.

L'horaire varie selon que les opérations se déroulent en week-end (samedi et dimanche) ou sur semaine.

3.11.23 Voies ferrées de déchargement

Endroit réservé au client sur le réseau ferroviaire pour effectuer le chargement et le déchargement des wagons.

Les voies peuvent être réservées ou non aux wagons d'une compagnie ferroviaire spécifique.

Un nombre maximum de wagons pouvant être admis sur la voie doit être également défini.

3.11.24 Aiguillages du chemin d'accès réservé

Suite consécutive d'aiguillages (ou de croisements) qui forme un chemin d'accès aux voies de déchargement. Le premier aiguillage de ce chemin correspond à l'aiguillage où les locomotives du port débutent les opérations permettant de pousser et de retirer les wagons sur les voies de déchargement.

Le dernier aiguillage correspond à l'aiguillage principal donnant accès directement ou indirectement aux voies de déchargement.

Le chemin d'accès ne doit contenir en totalité ou en partie aucune voie de déchargement.

3.12 Paramètres de description de la simulation

3.12.1 Mois de simulation

Mois type que l'on veut simuler. Le choix du mois influence exclusivement les retards sur les arrivées de bateaux des clients avec opérations maritimes et sur les commandes des clients sans opération maritime.

3.12.2 Nombre maximum d'itérations

Nombre maximum de semaines à simuler. La simulation s'arrêtera lorsque ce nombre d'itérations sera complété.

3.12.3 Nombre aléatoire de départ

Nombre de départ à être utilisé par le générateur de nombre aléatoire pour générer le premier nombre aléatoire.

3.12.4 Fréquence de révision du réseau

Fréquence de révision de l'utilisation des tronçons du réseau ferroviaire durant une journée, La fréquence est donnée en heures (c.-à-d. à toutes les X heures). Cette fréquence sert seulement pour la génération de rapports statistiques.

3.12.5 Nom du fichier de résultat

Nom du fichier dans lequel les résultats de simulation seront inscrits.

4. G!RO/SOF (ECRAN PRINCIPAL)

Cette partie présente d'abord la méthode employée pour décrire les écrans puis décrit l'écran principal selon cette méthode. Les écrans relatifs à la GESTION DES SCENARIOS sont décrits à la partie 5 et ceux relatifs à la SIMULATION DES SCENARIOS, à la partie 6.

4.1 Méthode de description des écrans

Les éléments suivants sont utilisés pour décrire les écrans.

1) But

Décrire le but, la fonction de l'écran.

2) Accès

Décrire le chemin, le moyen d'accès à l'écran par rapport aux autres écrans.

3) Contenu spécifique

Décrire les champs d'entrée de données et les champs de sortie d'information complémentaire de la partie CONTENU SPECIFIQUE des écrans. Décrire les conséquences de l'entrée de données dans les champs d'entrée de données.

Les sous-éléments de description du contenu spécifique sont:

Réf

Fait référence au champ dans l'écran.

E/S

Indique si le champ est:

E Un champ d'entrée de données;

S Un champ réservé spécifiquement à la sortie d'information complémentaire.

A/E/D

Indique le type d'entrée de données que l'on peut faire dans le champ:

A Alphanumérique
E Nombre entier
D Nombre décimal

Description

Description du champ et des conséquences de son entrée.

Prérequis

Prérequis nécessaires pour se rendre au champ dans l'écran.

4) Clés

Description des clés pré-programmées (autres que F1 et F2) spécifiques à l'écran. Les clés F1 et F2 ont toujours la même signification (Réf. paragraphe 2.3.2d).

5) Particularités

Description de particularités très spécifiques aux informations traitées dans l'écran.

4.2 Ecran GIRO/SOF

But

Accéder à l'une ou l'autre des deux parties du logiciel et terminer une session de travail (Figure 4).

Accès

Commande GIRO/SOF au niveau de MS-DOS.
Des écrans inférieurs grâce à F1 et F2.

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	1. Accéder à la partie GESTION DES SCENARIOS
			2. Accéder à la partie SIMULATION DES SCENARIOS
			3. Terminer une session de travail et sortir du logiciel.

Clés

Cet écran ne contient aucune clé.

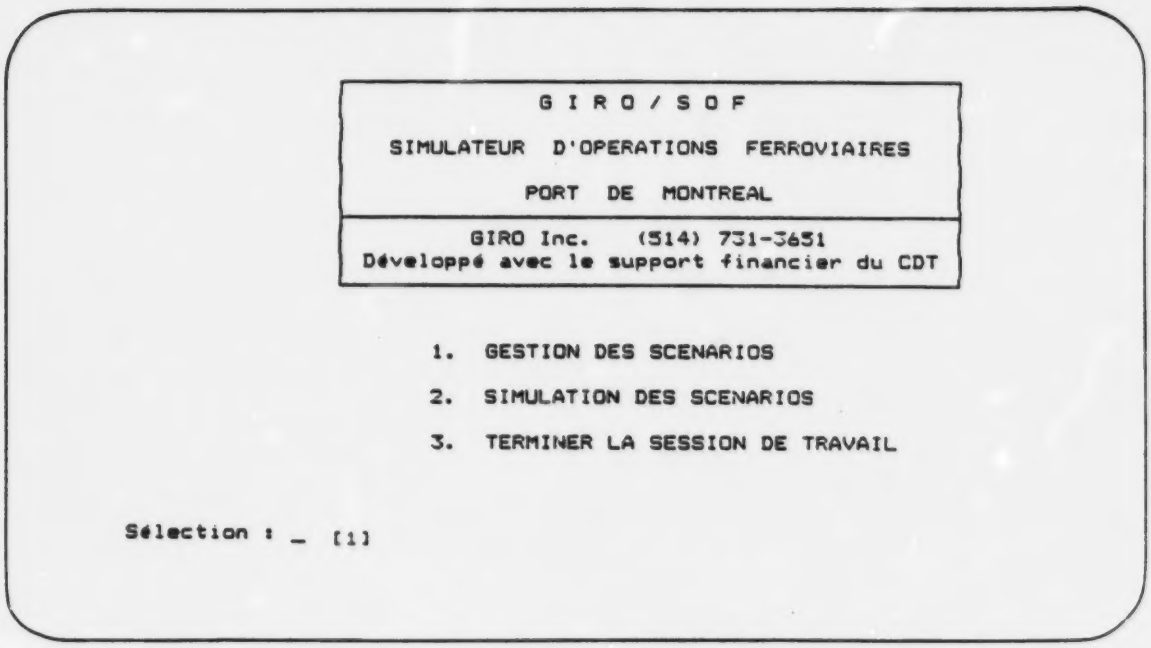


Figure 4 Écran GIRO/SOF

5. GESTION DES SCENARIOS

La partie GESTION DES SCENARIOS du logiciel permet de définir l'ensemble des paramètres des scénarios à simuler et de conserver ceux-ci sous forme de fichiers-scénarios.

Cette partie est en fait une banque de données autonome (indépendante de MS-DOS) composée de fonctions de gestion des fichiers-scénarios et des fichiers-scénarios eux-mêmes.

5.1 Fichiers-scénarios

Les fichiers-scénarios contiennent chacun l'ensemble des paramètres d'un scénario.

A moins d'indication spécifique, les fichiers-scénarios seront dorénavant désignés sous l'appellation générale "fichiers".

Grâce aux fonctions de gestion des fichiers, l'utilisateur a la possibilité de nommer les fichiers et donc d'en conserver plusieurs de ceux-ci à l'intérieur de la banque de données.

Les fichiers peuvent être facilement créés, modifiés ou détruits par des commandes simples gérées par le logiciel.

5.2 Modules

Chaque fichier est composé de six modules indépendants (non reliés entre eux) correspondant aux six modules de regroupement des paramètres mentionnés à la section 3.4.

La gestion de chacun des modules est expliquée en détail aux sections 5.6 à 5.11.

Au niveau de la gestion des fichiers, les modules sont indissociables de leur fichier d'appartenance en ce sens qu'ils ne peuvent être nommés individuellement comme cela est possible pour les fichiers (Figure 5).

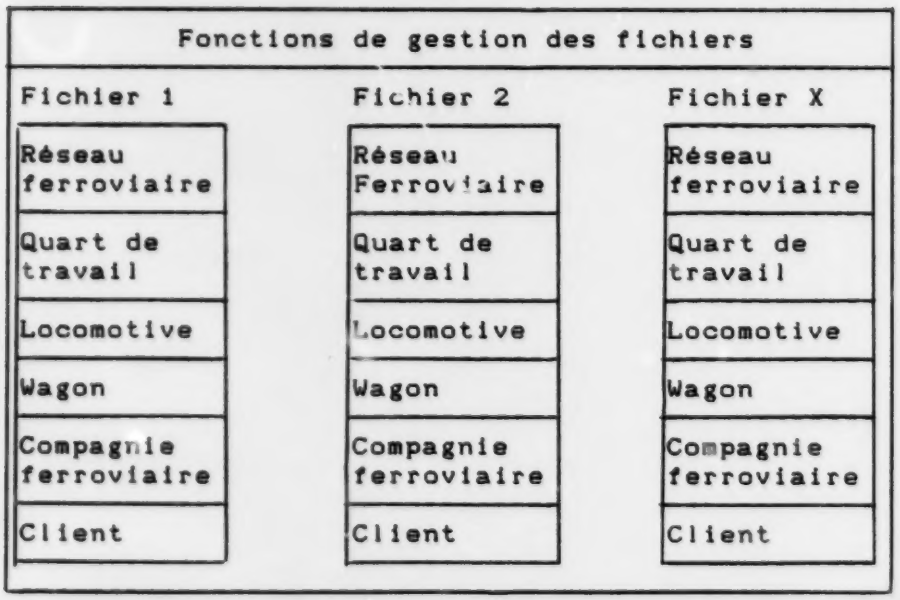


Figure 5 Gestion des scénarios

L'indépendance des modules est intentionnelle afin d'assurer la plus grande flexibilité lors de la construction de scénarios spécifiques au moment de la simulation. Préalablement à la simulation proprement dite, l'intégrité de l'information n'est

assurée qu'au niveau de chaque module pris individuellement et non au niveau du fichier les regroupant. L'intérigrité inter-module sera validée au début de la simulation.

5.3 Méthode de mise à jour des fichiers-scénarios

La partie GESTION DES SCENARIOS du locigiel fonctionne à la manière d'un éditeur de fichiers conventionnel en ce qui a trait à la méthode de mise à jour des fichiers. Les étapes fondamentales de cette méthode sont les suivantes:

1) Demander un fichier-scénario en le nommant.

   Le logiciel détecte alors automatiquement si le fichier-scénario est nouveau ou s'il existe déjà (ancien).

   S'il est nouveau, un fichier de travail temporaire vierge est créé en mémoire.

   S'il est ancien, une copie fidèle du fichier-scénario nommé est transférée dans un fichier de travail en mémoire.

2) Modifier le fichier de travail.

   Grâce à l'utilisation des écrans d'entrée de données, l'utilisateur a la possibilité de modifier le fichier de travail.

   Ce dernier est toutefois modifié que sur demande expresse de l'utilisateur (à l'aide de la clé F3) et seulement si la validation des informations est exécutée sans erreur.

3) Conserver (sauver) le fichier de travail.

   Une fois le fichier de travail modifié, l'utilisateur a la possibilité de le conserver. C'est-à-dire qu'une copie fidèle du fichier de travail est transférée sur le disque dur.

   Les fonctions de demande de fichiers-scénarios et de sauvegarde de fichiers de travail sur disque dur sont expliquées en détail à la section 5.5.

   Les fonctions de modification des fichiers de travail sont expliquées au sein des sections 5.6 à 5.11 en fonction de la spécificité de chacun des modules.

5.4 Notion de statut opérationnel

Dans la majorité des modules on retrouve au moins un paramètre intitulé "statut opérationnel". Ce paramètre qui a la même utilité dans chacun de ces modules, facilite la création des scénarios. En changeant sa valeur de oui à non, on rend non-opérationnel une série de paramètres. C'est-à-dire que ceux-ci ne seront pas intégrés au modèle lors de la simulation, d'où un scénario différent est simulé.

Pour démontrer l'utilité de ce paramètre, prenons l'exemple du module CLIENT. La définition des paramètres d'un client est répartie sur trois écrans, ce qui représente une somme de travail importante pour l'utilisateur. Lorsque celui-ci désire étudier, par exemple, l'effet combiné des clients dans plusieurs ensembles différents de clients, il ne désire pas détruire un client pour une simulation puis le recréer pour la suivante. Au lieu de cela, il n'a qu'à le rendre non-opérationnel pour une simulation et le remettre opérationnel pour une autre. Il crée facilement ainsi plusieurs ensembles de clients seulement en changeant la valeur des statuts opérationnels.

5.5 Gestion des fichiers-scénario

La gestion des fichiers-scénario est assurée par quatre écrans.

5.5.1 Ecran GESTION DES SCENARIOS

But

Créer, mettre à jour ou éliminer un fichier-scénario (Figure 6).

Accès

De l'écran GIRO/SOF (Sélection 1).
Des écrans inférieurs grâce à F1.

Contenu spécifique - Sélection

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	1. Permet de créer un nouveau fichier-scénario ou de mettre à jour un fichier-scénario existant.
			2. Permet d'éliminer un fichier-scénario existant.
			3. Permet d'obtenir la liste des fichiers-scénario existants.

Contenu spécifique - Identification du fichier-scénario

Réf	E/S	A/E/D	Description
[2]	E	A	Pré-requis: Sélection 1 ou 2 de [1].
			Permet d'entrer le nom du fichier-scénario à utiliser pour la session de travail.

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[3]	E	A	Pré-requis: Sélection 1 de [1]. Cas: - Le fichier-scénario est nouveau. Permet de créer le nouveau fichier-scénario en le copiant d'un fichier-scénario déjà existant. Presser ENTER si l'on ne désire pas le créer à partir d'un fichier-scénario déjà existant. Le nouveau fichier-scénario créé sera alors vierge. - Le fichier-scénario est ancien. Permet de modifier le nom du fichier-scénario. Presser ENTER si l'on ne désire pas modifier le nom.
[4]	E	A	Pré-requis: Sélection 1 de [1]. Permet de décrire le fichier-scénario à utiliser pour la session de travail.

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information entrée à l'écran.

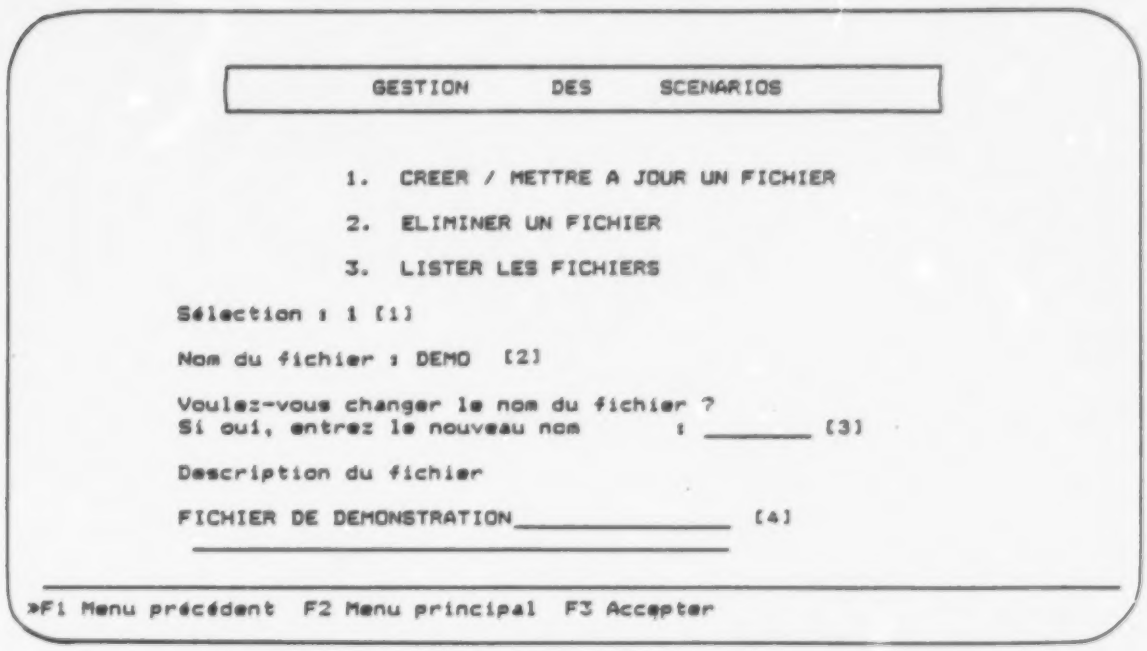


Figure 6 Écran GESTION DES SCÉNARIOS

5.5.2 Ecran MODULES

But

Choisir un module (Figure 7).

Accès

De l'écran GESTION DES SCENARIOS (Sélection 1).
Des écrans inférieurs grâce à F1.

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	1. Accéder au module RESEAU FERROVIAIRE.
			2. Accéder au module QUART DE TRAVAIL.
			3. Accéder au module LOCOMOTIVE.
			4. Accéder au module WAGON.
			5. Accéder au module COMPAGNIE FERROVIAIRE.
			6. Accéder au module CLIENT.

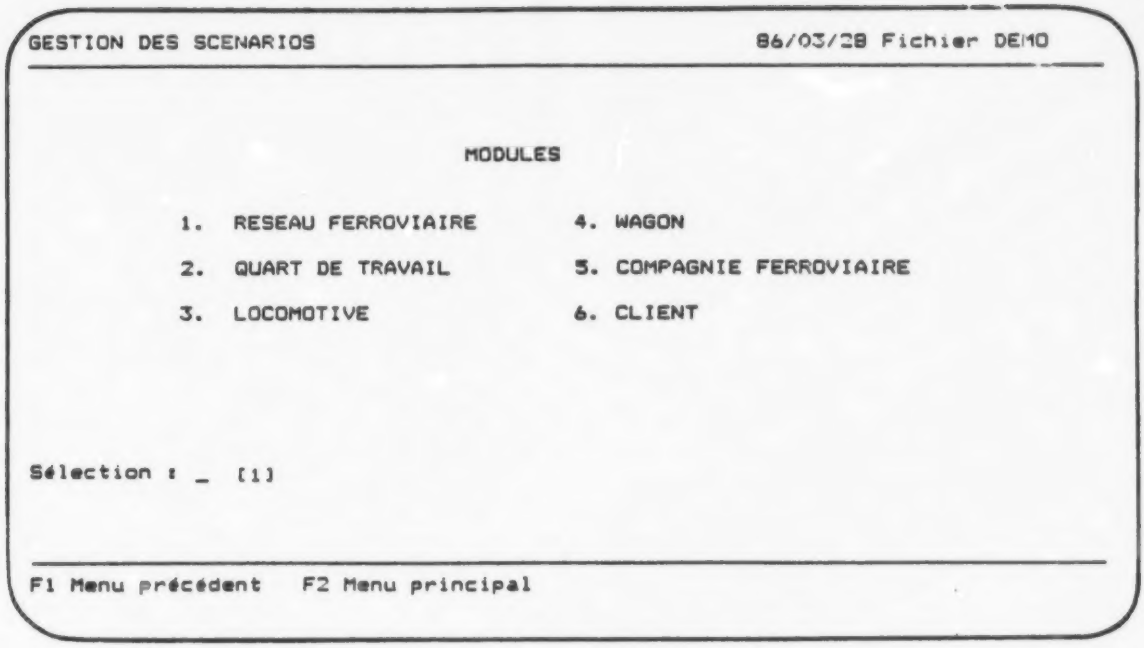


Figure 7 Écran MODULES

5.5.3 Ecran LISTE DES FICHIERS DE SCENARIOS

But

Donner la liste des fichiers-scénarios existants et les détails les concernant (Figure 8).

Accès

De l'écran GESTION DES SCENARIOS (Sélection 3).

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nombre total de fichiers dans la banque de données.
[2]	S		Nombre de fichiers restant à afficher.
[3]	S		Nom du fichier.
[4]	S		Date de création du fichier-scénario.
[5]	S		Date de la dernière modification (sauvegarde) du fichier.
[6]	S		Description du fichier.

Clés

F3 Ecran:	Permet d'afficher la liste des fichiers à l'écran.
F4 Imprimante:	Permet d'imprimer la liste des fichiers à l'imprimante.

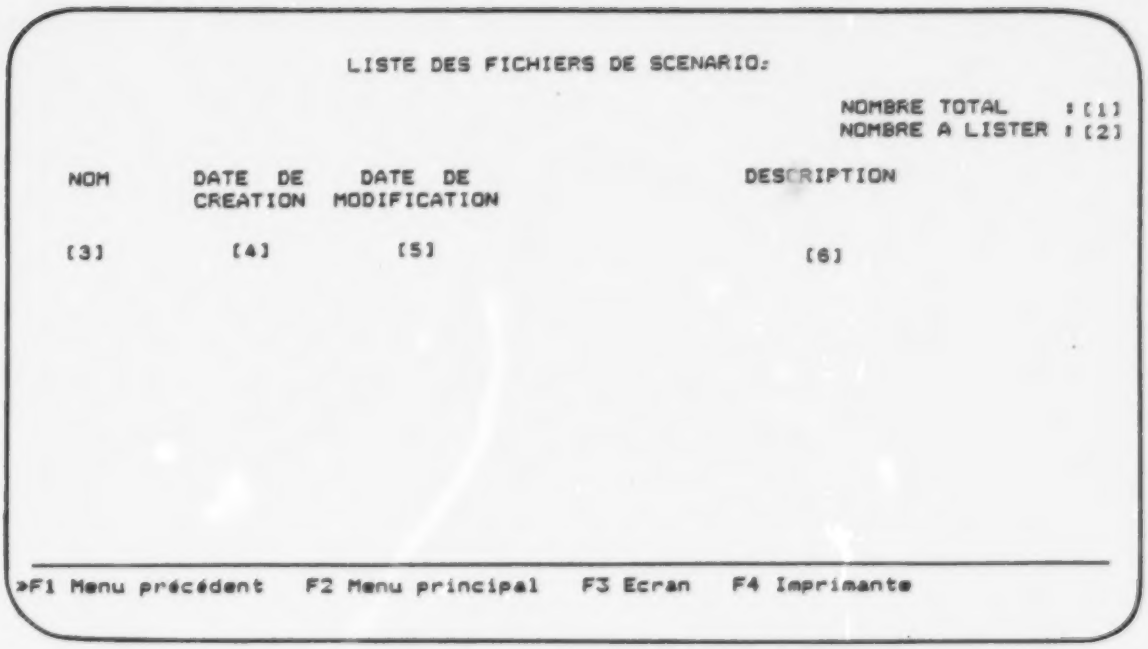


Figure 8 Écran LISTE DES FICHIERS DE SCÉNARIO

5.5.4 Ecran RETENUE DES MODIFICATIONS

But

Permettre la sauvegarde ou l'abandon des modifications apportées au fichier de travail (Figure 9).

Accès

Automatiquement à partir des écrans principaux de chaque module en autant qu'une information du fichier de travail soit modifiée.

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	1. Permet de sauver les modifications apportées au fichier de travail dans un fichier-scénario. 2. Permet de ne pas sauver les modifications apportées au fichier de travail. Mise en garde: lorsque l'on choisit la Sélection 2 l'information du fichier de travail est détruite mais le fichier-scénario n'est pas touché.
[2]	E	A	Pré-requis: Sélection 1 de [1]. Permet de nommer le fichier-scénario dans lequel on veut sauver le fichier de travail. Par défaut le nom du fichier-scénario courant est affiché. Pour conserver les modifications sous ce nom, presser ENTER et le fichier-scénario sera mis à jour. Pour conserver les modifications dans un autre fichier-scénario, entrer le nouveau nom et presser ENTER.

Le nouveau nom ne doit cependant pas être celui d'un fichier-scénario existant.

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

Particularités

Les clés F1 et F2 n'existent pas dans cet écran.

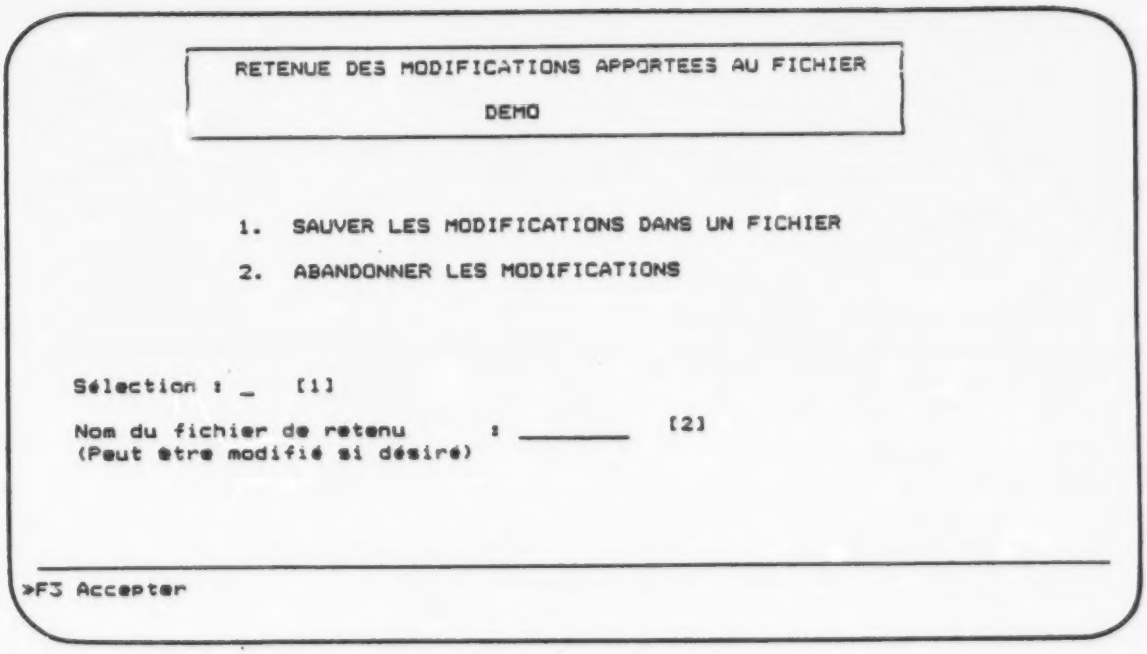


Figure 9 Écran RETENUE DES MODIFICATIONS

5.6 Réseau ferroviaire

Ce module permet de décrire le réseau ferroviaire portuaire constitué des fins de voie ferrée, des aiguillages, des croisements, des voies ferrées, des tronçons de voie ferrée, du garage et des sites de rangement.

Le réseau doit être créé et modifié dans un ordre bien précis, ceci afin d'en assurer l'intégrité. Le logiciel oblige l'utilisateur à suivre cet ordre.

5.6.1 Ordre et règles de création

a) De façon générale: On définit d'abord les paramètres globaux du réseau puis on crée les fins de voie ferrée, les aiguillages, les croisements, les voies ferrées, avant de créer les tronçons de voie ferrée. Viennent ensuite, les sites de rangement puis le garage.

b) De façon spécifique: Pour créer un tronçon de voie ferrée, il faut d'abord que ses extrémités (fins de voie ferrée, aiguillages, croisements) ainsi que la voie auquel il appartient aient été définis.

   Les sites de rangement étant des ensembles de tronçons de voie ferrée, il faut que ceux-ci soient préalablement définis.

   Puisque le garage est défini comme un site de rangement, il faut que celui-ci soit préalablement défini.

5.6.2 Ordre et règles de destruction

a) De façon générale: On détruit dans l'ordre le garage, les parties rectilignes de site de rangement, des sites de rangement, des tronçons de voie ferrée, des voies ferrées, puis les fins de voie ferrée, les aiguillages et les croisements.

b) De façon spécifique: Le site de rangement correspondant au garage ne peut être détruit sans détruire d'abord le garage.

Une fin de voie ferrée, un aiguillage ou un croisement ne peut être détruit tant qu'il possède encore au moins un tronçon d'attaché.

Une voie ferrée ne peut être détruite tant que tous les tronçons de voie ferrée qui la composent n'aient été tous détruits.

5.6.3 Ordre et règles de modifications

De façon générale, le garage, les sites de rangement et les voies ferrées peuvent être modifiés sans contrainte autre que les règles de création qui les concernent.

Les fins de voie ferrée, les aiguillages et les croisements ne peuvent changer de fonction tant qu'ils sont attachés à au moins un tronçon de voie ferrée. Leurs autres attributs peuvent être modifiés sans contraintes.

Il est impossible de modifier les attributs "nom de la voie ferrée", "nom de l'extrémité 1" et "nom de l'extrémité 2" d'un tronçon de voie ferrée. Pour réaliser cette fonction, il faut détruire le tronçon puis le recréer. Les autres attributs d'un tronçon peuvent être modifiés sans contrainte.

Le numéro du site de rangement correspondant au garage ne peut être modifié. Il faut d'abord détruire le garage, puis modifier le numéro du site de rangement et enfin recréer le garage.

5.6.4 Ecran LISTE DES ELEMENTS - RESEAU FERROVIAIRE

But

Choisir un élément du réseau ferroviaire (Figure 10).

Accès

De l'écran MODULES (Sélection 1).
Des écrans inférieurs avec F1.

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	1. Accéder aux fins de voie ferrée.
			2. Accéder aux aiguillages.
			3. Accéder aux croisements.
			4. Accéder aux voies ferrées.
			5. Accéder aux tronçons de voie ferrée.
			6. Accéder aux sites de rangement.
			7. Accéder au garage.
			8. Accéder aux paramètres globaux.
			9. Exécuter le test de connexité.

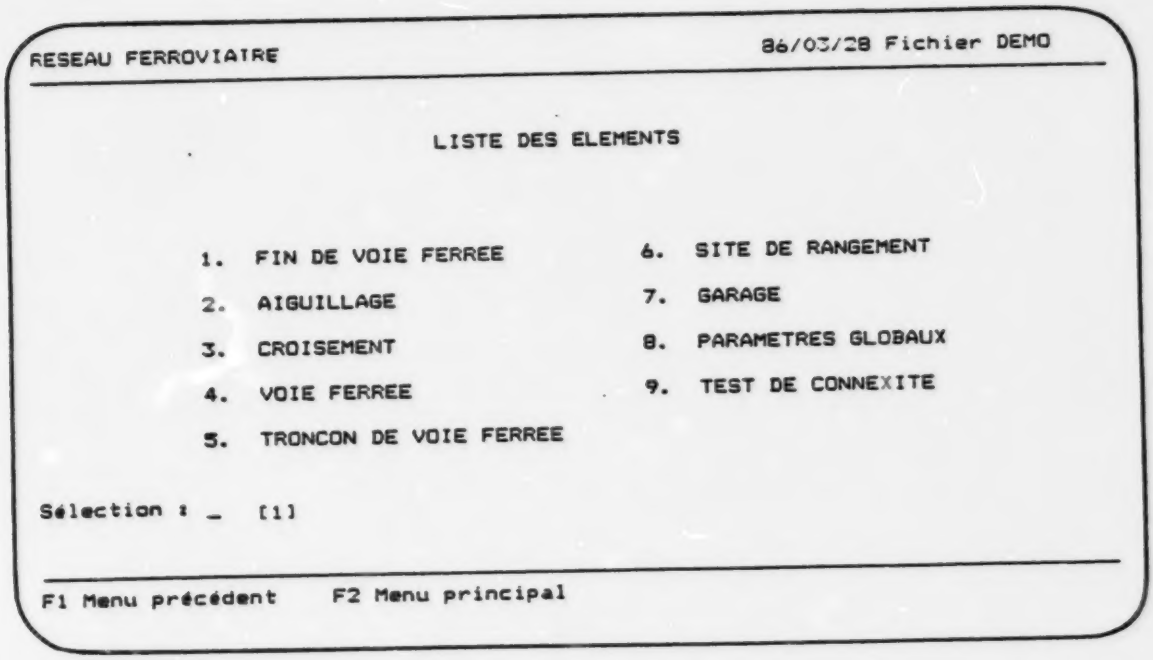


Figure 10 Écran LISTE DES ÉLÉMENTS - RÉSEAU FERROVIAIRE

5.6.5 Ecran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE

But

Choisir le type d'opération que l'on désire effectuer sur l'élément choisi du réseau ferroviaire (Figure 11).

Accès

De l'écran LISTE DES ELEMENTS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 1 à 7).

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	1. Créer, modifier, détruire ou lister une unité du type d'élément choisi.
			2. Lister l'ensemble des unités du type d'élément choisi.

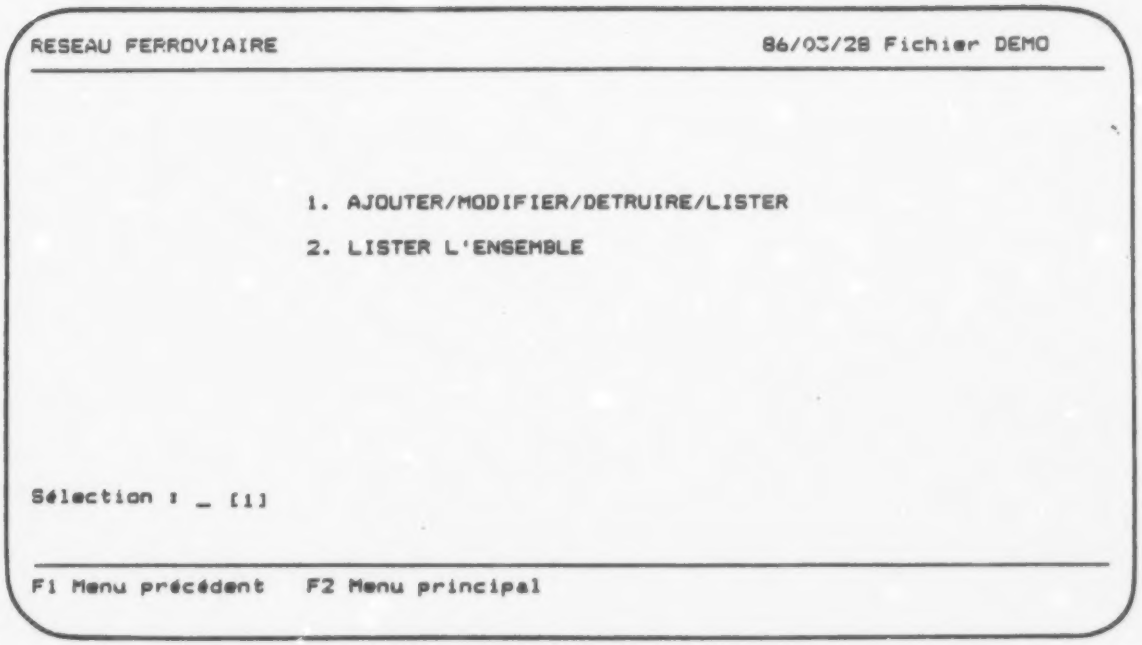


Figure 11 Écran OPÉRATIONS - RÉSEAU FERROVIAIRE

5.6.6 Ecran FIN DE VOIE FERREE

But

Créer, modifier, détruire ou lister une fin de voie ferrée (Figure 12).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélec - tion 1).

Contenu spécifique - Identification de la fin de voie ferrée

Réf	A/E	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nom de la fin de voie. Entrer un nom et presser F3. Si le nom est nouveau, le logiciel créera la fin de voie lorsque la validation de l'écran sera complétée (F3). Si la fin de voie existe déjà, les attributs déjà définis seront affichés.

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nouveau nom de la fin de voie. Pour détruire la fin de voie, entrer des blancs et presser F3.
[2]	E	E	Numéro de section de localisation de la fin de voie.
[3]	E	A	Pré-requis: Ancienne fin de voie. Permet de modifier la fonction de la fin de voie pour la transformer en aiguillage (A) ou en croisement (C).
[4]	S		Nom de la voie sur laquelle la fin de voie est positionnée.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[5]	S		Nom de l'aiguillage, du croisement ou de la fin de voie qui forme avec la fin de voie concernée un tronçon sur la voie [4].

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

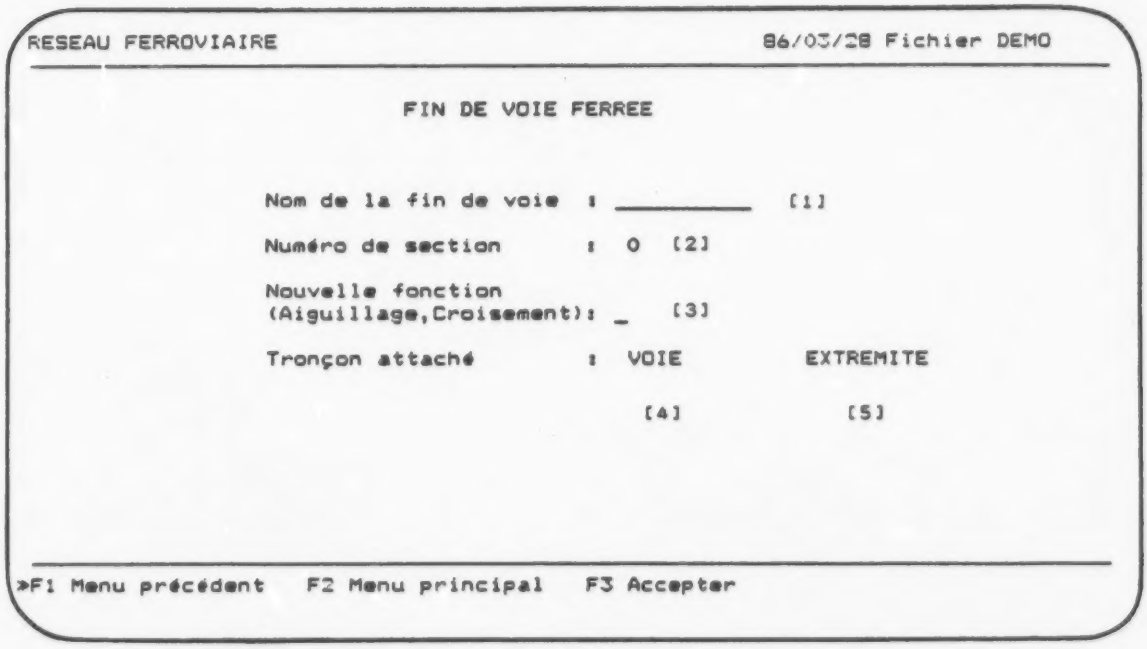


Figure 12 Écran FIN DE VOIE FERRÉE

5.6.7 Ecran LISTE DES FINS DE VOIE FERREE

But

Fournir la liste de toutes les fins de voie ferrée avec leurs descriptions (Figure 13).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 2).

Contenu spécifique - Définition de la liste

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	Section inférieure de localisation des fins de voie.
[2]	E	E	Section supérieure de localisation des fins de voie.
[3]	E	A	Ordre dans lequel les fins de voie doivent être listées: par ordre alphabétique de nom (N) ou en ordre croissant de section (S) de localisation.

Contenu spécifique - Liste des fins de voie

Réf	E/S	A/E/D	Description
[4]	S		Nombre total de fins de voie correspondant aux restrictions [1], [2] et [3].
[5]	S		Nombre de fins de voie restant à afficher.
[6]	S		Nom de la fin de voie.
[7]	S		Numéro de section de localisation.
[8]	S		Nom de la voie sur laquelle la fin de voie est positionnée.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[9]	S		Nom de l'aiguillage, du croisement ou de la fin de voie qui forme avec la fin de voie listée un tronçon sur la voie [8].

Clés

F3 Ecran : Permet de valider l'information entrée en [1], [2] et [3] et d'afficher les fins de voie.

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des fins de voie.

F4 Imprimante: Permet de valider l'information entrée [1], [2], [3] et d'imprimer les fins de voie à l'imprimante.

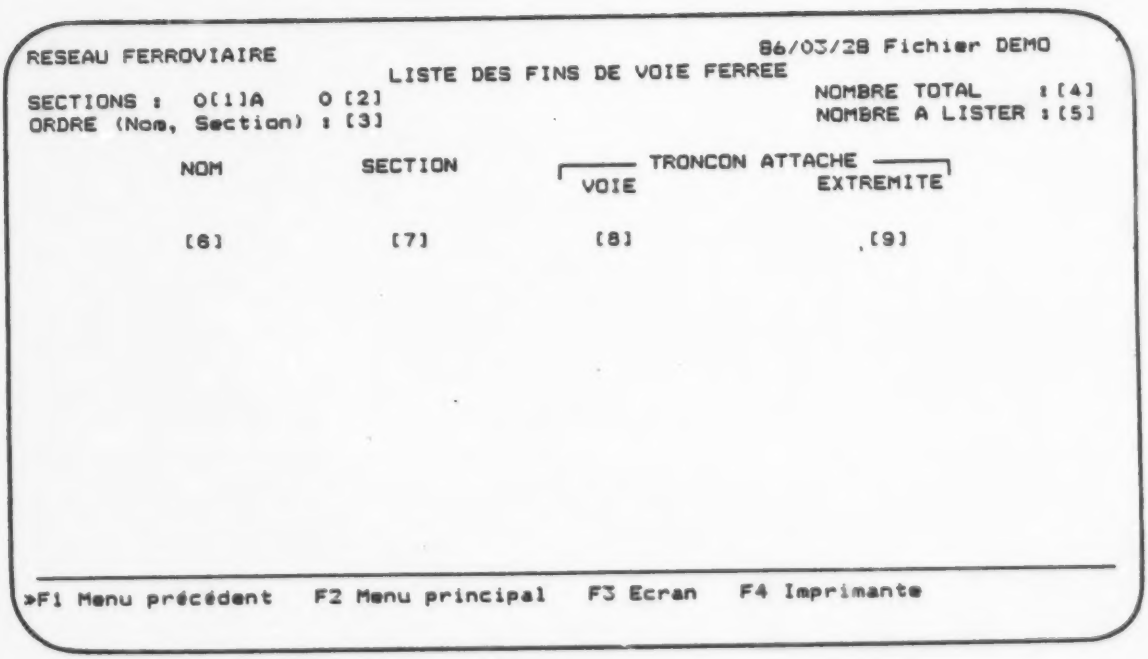


Figure 13 Écran LISTE DES FINS DE VOIE FERRÉE

5.6.8 Ecran AIGUILLAGE

But

Créer, modifier, détruire ou lister un aiguillage (Figure 14).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 1).

Contenu spécifique - Identification de l'aiguillage

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nom de l'aiguillage. Entrer un nom et presser F3. Si le nom est nouveau, le logiciel créera l'aiguillage lorsque la validation de l'écran sera complétée (F3).

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nouveau nom de l'aiguillage. Pour détruire l'aiguillage, entrer des blancs et presser F3.
[2]	E	A	Type d'aiguillage: manuel (M) ou automatique (A).
[3]	E	E	Numéro de section de localisation de l'aiguillage.
[4]	E	A	Statut opérationnel de l'aiguillage: opérationnel (O) ou non opérationnel (N).
[5]	S		Nom de la fin de voie, de l'aiguillage ou du croisement qui forme avec l'aiguillage concerné le tronçon maître attaché.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[6]	E	A	Pré-requis: Ancien aiguillage. Permet de modifier la fonction de l'aiguillage pour transformer en fin de voie (F) ou en croisement (C).
[7]	S		Nom d'une voie sur laquelle l'aiguillage est positionné.
[8]	S		Nom de l'aiguillage, du croisement ou de la fin de voie qui forme avec l'aiguillage concerné un tronçon sur la voie [7].

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

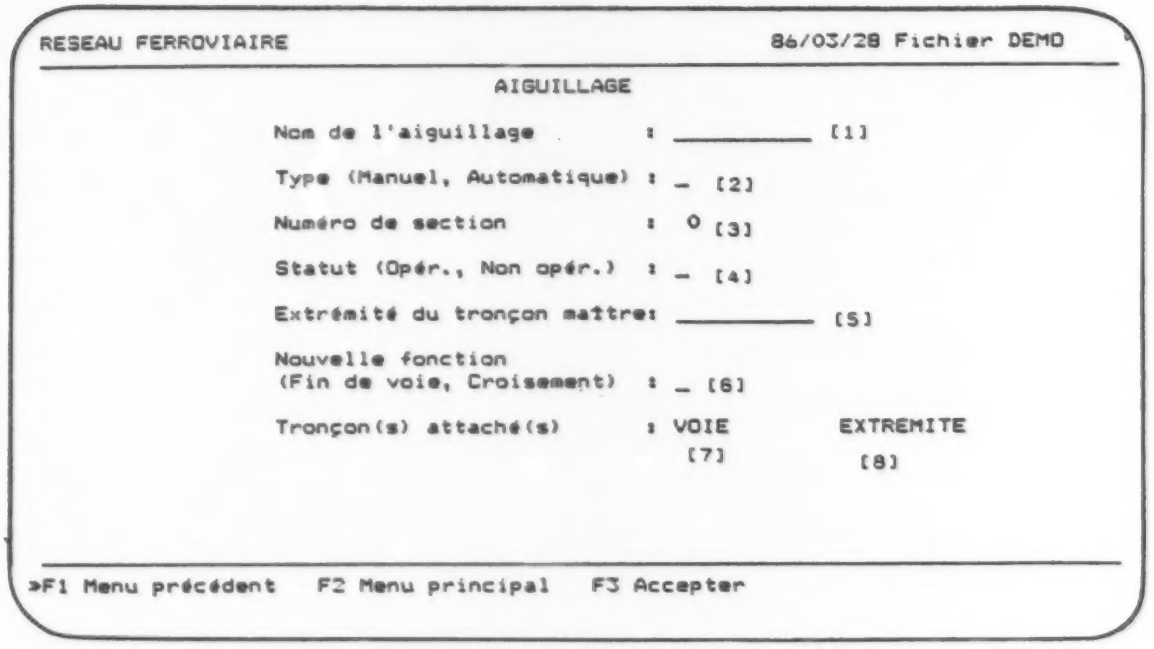


Figure 14 Écran AIGUILLAGE

5.6.9 Ecran LISTE DES AIGUILLAGES

But

Fournir la liste de tous les aiguillages avec leurs descriptions (Figure 15).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 2).

Contenu spécifique - Définition de la liste

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	Section inférieure de localisation des aiguillages.
[2]	E	E	Section supérieure de localisation des aiguillages.
[3]	E	A	Ordre dans lequel les aiguillages doivent être listés: par ordre alphabétique de nom (N), de type (T) ou de statut (A) ou par ordre croissant de section (S) de localisation.

Contenu spécifique - Liste des aiguillages

Réf	E/S	A/E/D	Description
[4]	S		Nombre total d'aiguillages correspondant aux restrictions [1], [2] et [3].
[5]	S		Nombre d'aiguillages restant à afficher.
[6]	S		Nom de l'aiguillage.
[7]	S		Type d'aiguillage: manuel (M), automatique (A).
[8]	S		Numéro de section de localisation.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[9]	S		Statut opérationnel: opérationnel (O), non opérationnel (N).
[10]	S		Nom d'une voie sur laquelle l'aiguillage est positionné.
[11]	S		Nom de l'aiguillage, du croisement ou de la fin de voie qui forme avec l'aiguillage listé un tronçon sur la voie [10].

Clés

F3 Ecran : Permet de valider l'information entrée en [1], [2] et [3] et d'afficher les aiguillages.

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des aiguillages.

F4 Imprimante: Permet de valider l'information entrée en [1], [2] et [3] et d'imprimer les aiguillages à l'imprimante.

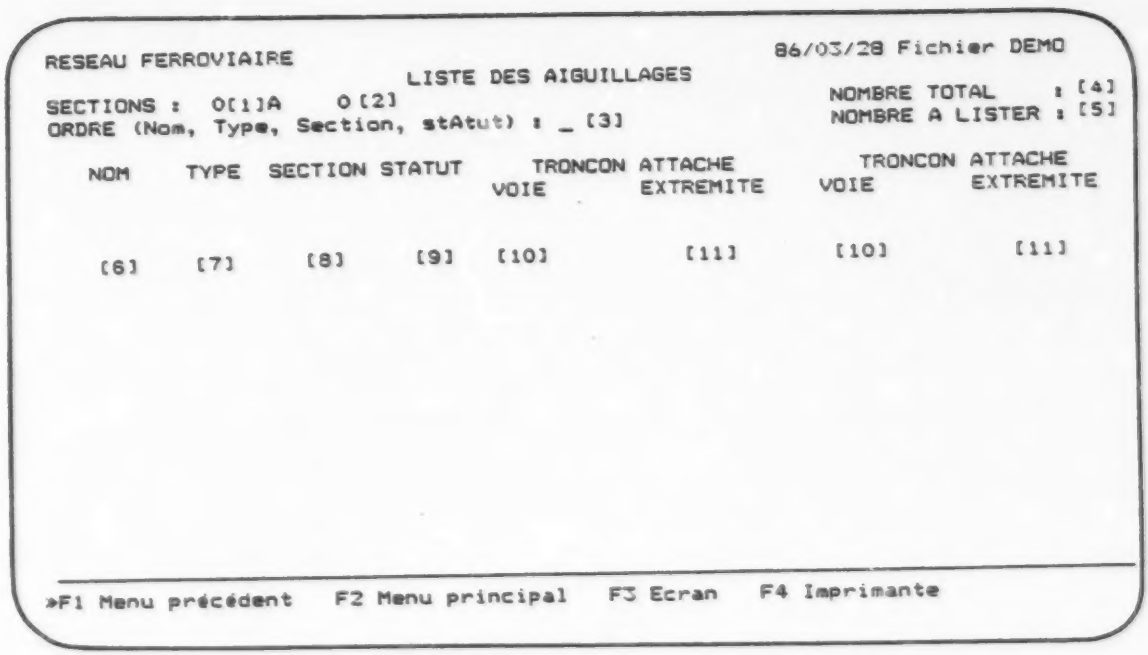


Figure 15 Écran LISTE DES AIGUILLAGES

5.6.10 Ecran CROISEMENT

But

Créer, modifier, détruire ou lister un croisement (Figure 16).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 1).

Contenu spécifique - Identification du croisement

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nom du croisement. Entrer un nom et presser F3. Si le nom est nouveau, le logiciel créera le croisement lorsque la validation de l'écran sera complétée (F3).

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nouveau nom du croisement. Pour détruire le croisement, entrer des blancs et presser F3.
[2]	E	E	Numéro de section de localisation du croisement.
[3]	E	A	Statut opérationnel du croisement: opérationnel (O), non opérationnel (N).
[4]	E	A	Pré-requis: Ancien croisement. Permet de modifier la fonction du croisement pour la transformer en fin de voie (F) ou en aiguillage (A).
[5]	S		Nom d'une voie sur laquelle le croisement est positionné.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[6]	S		Nom de l'aiguillage, du croisement ou de la fin de voie qui forme avec l'aiguillage concerné un tronçon sur la voie [5].

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

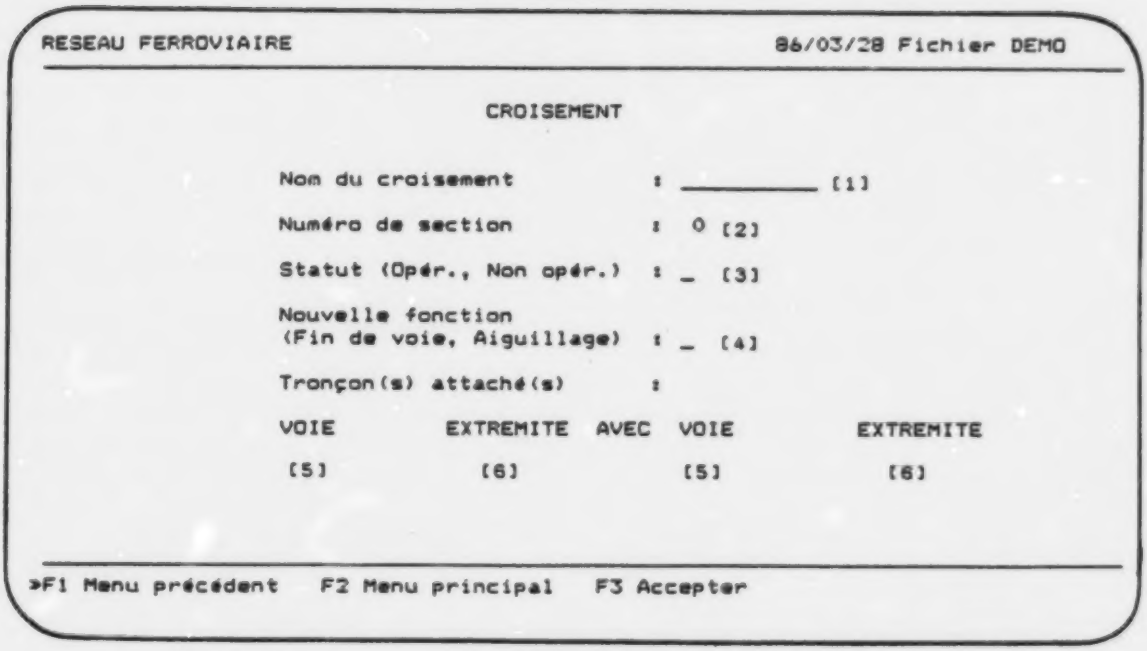


Figure 16 Écran CROISEMENT

5.6.11 Ecran LISTE DES CROISEMENTS

But

Fournir la liste de tous les croisements avec leur description (Figure 17).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 2).

Contenu spécifique - Définition de la liste

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	Section inférieure de la localisation des croisements.
[2]	E	E	Section supérieure de la localisation des croisements.
[3]	E	A	Ordre dans lequel les croisements doivent être listés: par ordre alphabétique de nom (N) ou de statut (A) ou par ordre croissant de section (S) de localisation.

Contenu spécifique - Liste des croisements

Réf	E/S	A/E/D	Description
[4]	S		Nombre total de croisements correspondant aux restrictions [1], [2] et [3].
[5]	S		Nombre de croisements restant à afficher.
[6]	S		Nom du croisement.
[7]	S		Numéro de section de localisation.
[8]	S		Statut opérationnel: opérationnel (O), non opérationnel (N).

Réf	E/S	A/E/D	Description
[9]	S		Nom d'une voie sur laquelle le croisement est positionné.
[10]	S		Nom de l'aiguillage, du croisement ou de la fin de voie qui forme avec le croisement listé un tronçon sur la voie [9].

Clés

F3 Ecran : Permet de valider l'information entrée en [1], [2] et [3] et d'afficher les croisements.

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des croisements.

F4 Imprimante : Permet de valider l'information entrée en [1], [2] et [3] et d'imprimer les croisements à l'imprimante.

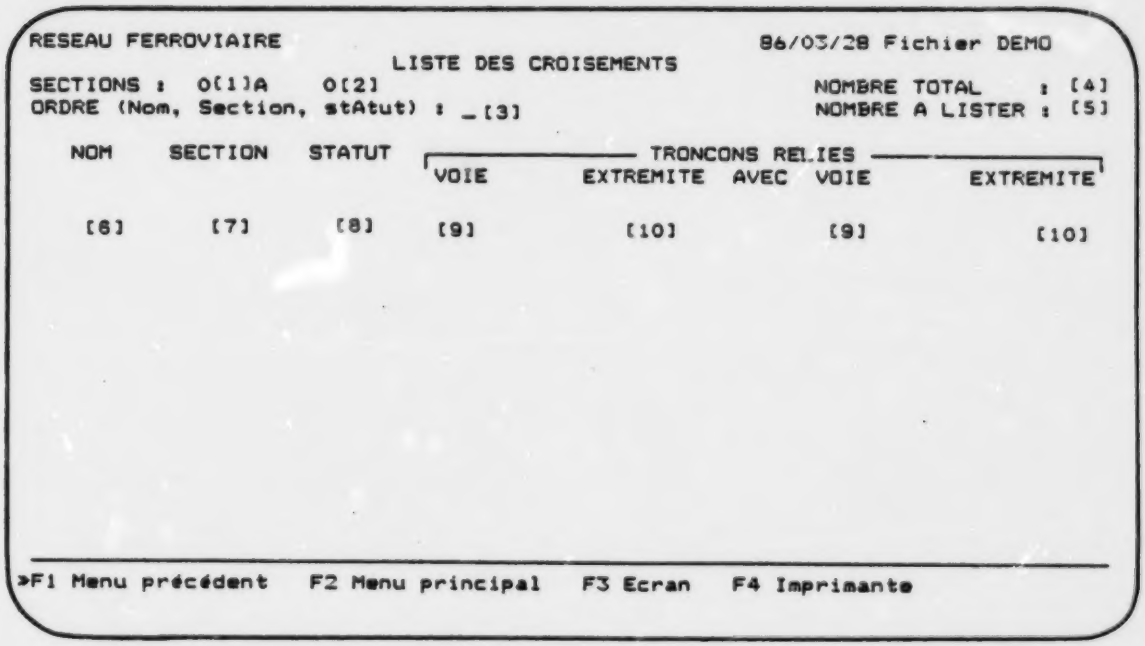


Figure 17 Écran LISTE DES CROISEMENTS

5.6.12 Ecran VOIE FERREE

But

Créer, modifier, détruire ou lister une voie ferrée (Figure 18).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 1).

Contenu spécifique - Identification de la voie

Réf	E/S	A/E/D	Identification
[1]	E	A	Nom de la voie. Entrer un nom et presser F3. Si le nom est nouveau, le logiciel créera la voie lorsque la validation de l'écran sera complétée (F3).

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nouveau nom de la voie. Pour détruire la voie, entrer des blancs et presser F3.
[2]	E	A	Fonction de la voie: circulation (C), garage (G), échange (E), support (S), déchargement (D).
[3]	S		Nombre d'aiguillages, de croisements et de fins de voie attachés à la voie.
[4]	S		Nombre de tronçons attachés à la voie.

Clés

F3 Accepter : Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Liste détaillée: Permet d'obtenir la description détaillée d'une voie.

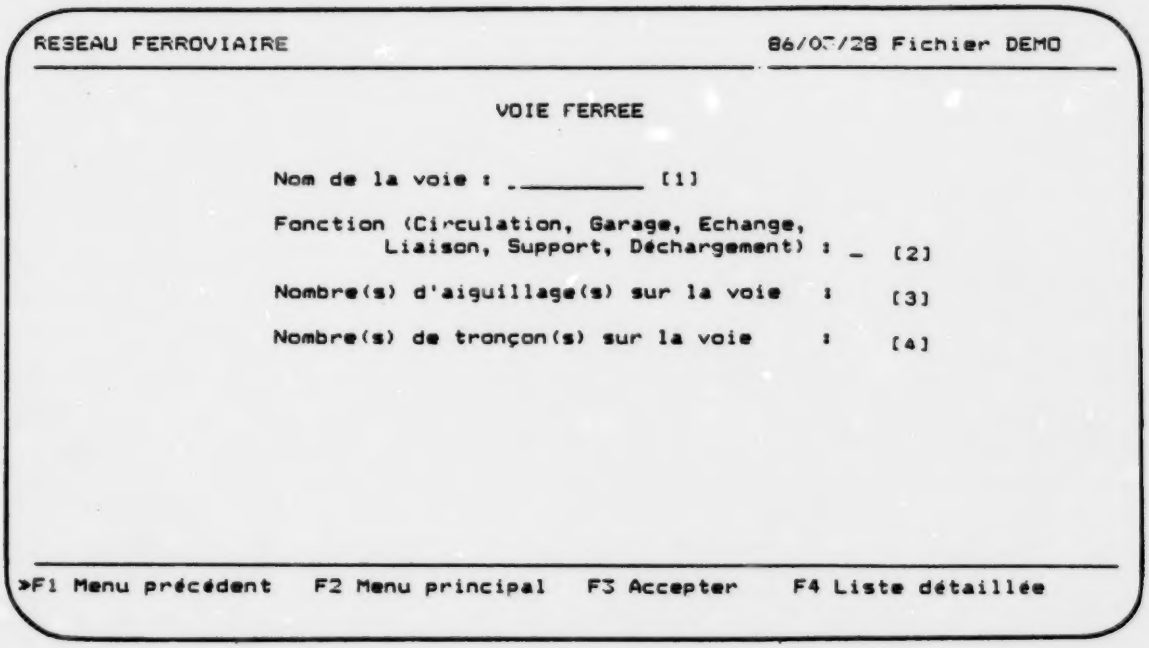


Figure 18 Écran VOIE FERRÉE

5.6.13 Ecran LISTE DES VOIES FERREES

But

Fournir la liste de toutes les voies ferrées avec leur description abrégée (Figure 19).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 2).

Contenu spécifique - Définition de la liste

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Ordre dans lequel les voies doivent être listées: par ordre alphabétique de nom (N) ou de fonction (F).
[2]	E	A	Fonctions de voies à lister: circulation (C), garage (G), échange (E), liaison (L), support (S), déchargement (D), toutes (T).
[3]	E	A	Genre de description des voies à lister: description abrégée (A) ou détaillée (D).

Contenu spécifique - Liste des voies (description abrégée)

Réf	E/S	A/E/D	Description
[4]	S		Nombre total de voies correspondant aux restrictions [1], [2] et [3].
[5]	S		Nombre de voies restant à afficher.
[6]	S		Nom de la voie.
[7]	S		Fonction de la voie: circulation (C), garage (G), échange (E), liaison (L), support (S), déchargement (D).
[8]	S		Nombre de parties connexes composant la voie.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[9]	S		Nombre de tronçons composant la voie.
[10]	S		Nombre d'aiguillages attachés à la voie.
[11]	S		Nombre de croisements attachés à la voie.
[12]	S		Nombre de fins de voie attachées à la voie.
[13]	S		Nombre total d'aiguillages, de croisements et de fins de voie attachés à la voie.
[14]	S		Numéro de section de localisation minimal parmi les aiguillages, les croisements et les fins de voie attachés à la voie.
[15]	S		Numéro de section de localisation maximal parmi les aiguillages, les croisements et les fins de voie attachés à la voie.

Clés

F3 Ecran : Permet de valider l'information entrée en [1], [2] et [3] et d'afficher les voies.

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des voies.

F4 Imprimante: Permet de valider l'information entrée en [1], [2] et [3] et d'imprimer les voies à l'imprimante.

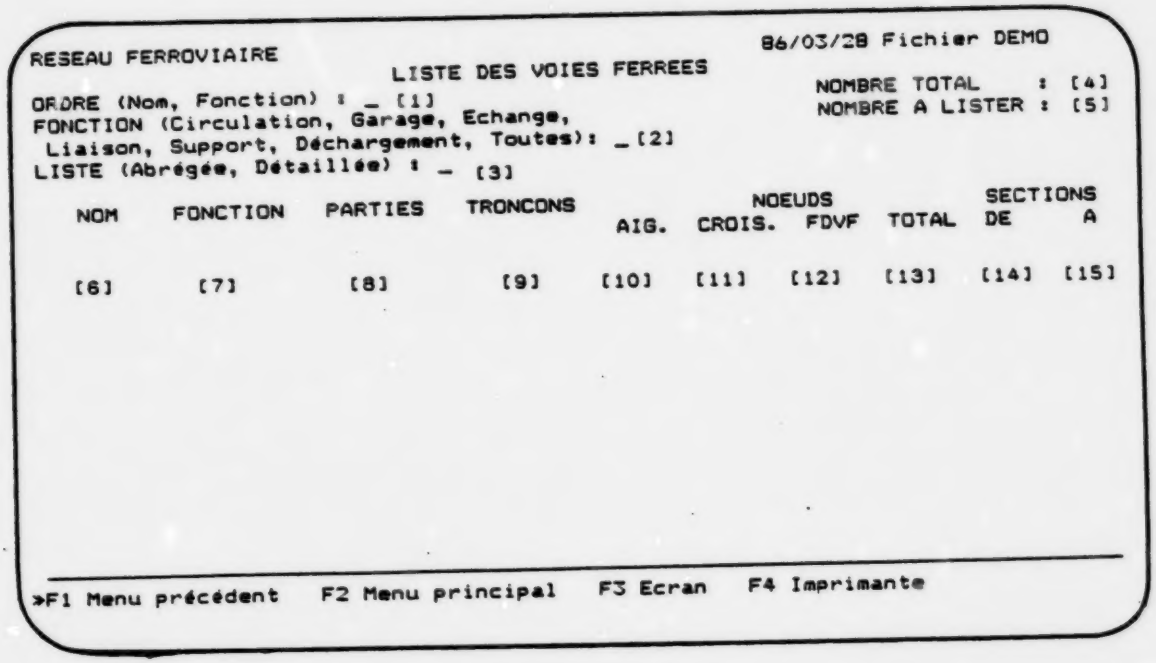


Figure 19 Écran LISTE DES VOIES FERRÉES

5.6.14 Ecran DETAIL DES VOIES FERREES

But

Fournir la liste de toutes les voies ferrées avec leurs descriptions détaillées (Figure 20).

Accès

De l'écran VOIE FERREE grâce à F4.
De l'écran LISTE DES VOIES FERREES.

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nom de la voie.
[2]	S		Fonction de la voie: circulation (C), garage (G), échange (E), liaison (L), support (S), déchargement (D).
[3]	S		Nombre de parties connexes de la voie.
[4]	S		Nombre de tronçons composant la voie.
[5]	S		Nombre d'aiguillages composant la voie.
[6]	S		Nombre de croisements composant la voie.
[7]	S		Nombre de fins de voie composant la voie.
[8]	S		Nombre total d'aiguillages, de croisements et de fins de voies composant la voie.
[9]	S		Numéro de section de localisation minimal parmi les aiguillages, les croisements et les fins de voie composant la voie.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[10]	S		Numéro de section de localisation maximal parmi les aiguillages, les croisements et les fins de voie composant la voie.
[11]	S		Numéro de la partie connexe décrite ([12] à [26]).
[12]	S		Indicateur de boucle dans la partie connexe: avec boucle (O), sans boucle (N).
[13]	S		Nombre de tronçons composant la partie connexe.
[14]	S		Nombre d'aiguillages composant la partie connexe.
[15]	S		Nombre de croisements composant la partie connexe.
[16]	S		Nombre de fins de voies composant la partie connexe.
[17]	S		Nombre total d'aiguillages, de croisements et de fins de voie composant la partie connexe.
[18]	S		Numéro de section de localisation minimal parmi les aiguillages, les croisements et les fins de voie composant la partie connexe.
[19]	S		Numéro de section de localisation maximal parmi les aiguillages, les croisements et les fins de voie composant la partie connexe.
[20]	S		Nom de l'aiguillage, du croisement ou de la fin de voie.
[21]	S		Section de localisation.
[22]	S		Genre: aiguillage (A), croisement (C), fin de voie (F).

Réf	E/S	A/E/D	Description
[23]	S		Statut opérationnel de l'aiguillage ou du croisement: opérationnel (O), non opérationnel (N).
[24]	S		Longueur totale du tronçon formé par l'aiguillage, le croisement ou la fin de voie [20] et par l'aiguillage, le croisement ou la fin de voie [20] de la ligne précédente.
[25]	S		Longueur utilisable du tronçon formé par l'aiguillage, le croisement ou la fin de voie [20] et par l'aiguillage, le croisement ou la fin de voie [20] de la ligne précédente.
[26]	S		Statut opérationnel du tronçon formé par l'aiguillage, le croisement ou la fin de voie [20] et par l'aiguillage, le croisement ou la fin de voie [20] de la ligne précédendente: opérationnel (O), non opérationnel (N).

Clés

F3 Ecran : Permet d'afficher le détail de la voie ([1] à [10]) et le détail des parties connexes ([11] à [26]).

F3 Suite : Permet d'afficher le détail de la prochaine partie connexe d'une voie ou d'afficher le détail de la prochaine voie et le détail de ses parties connexes.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer le détail des voies et le détail de leurs parties connexes à l'imprimante.

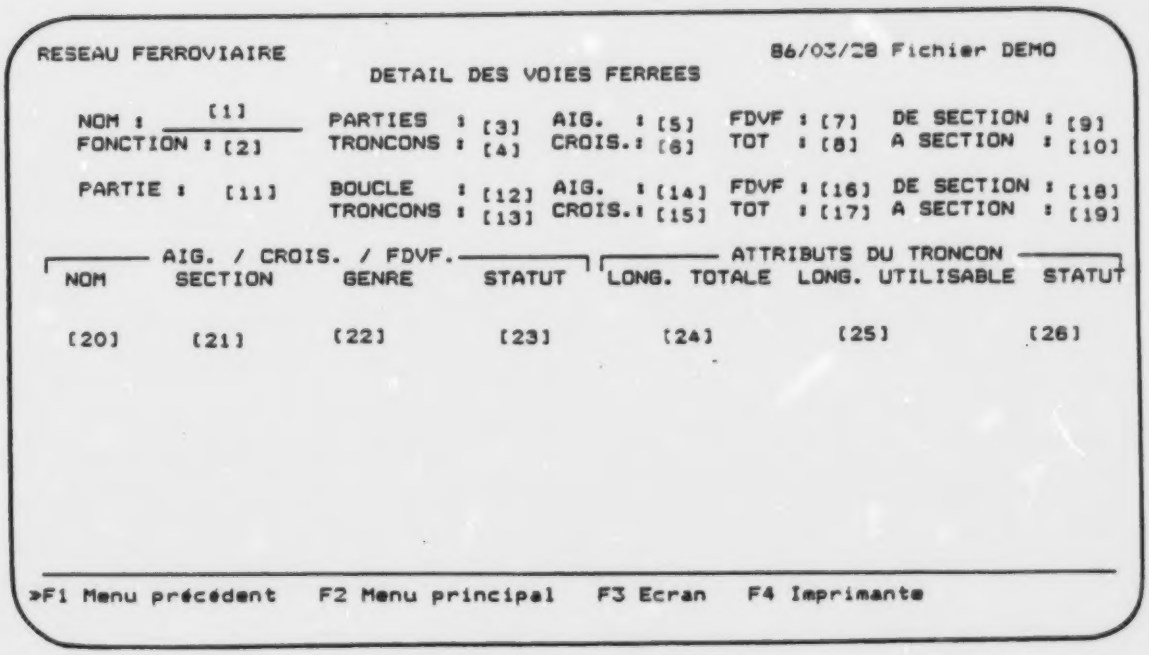


Figure 20 Écran DÉTAIL DES VOIES FERRÉES

5.6.15 Ecran TRONCON DE VOIE FERREE

But

Créer, modifier, détruire ou lister un tronçon de voie ferrée (Figure 21).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 1).

Contenu spécifique - Identification du tronçon

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nom de la voie ferrée sur laquelle le tronçon est localisé.
[2]	E	A	Nom de l'aiguillage, du croisement ou de la fin de voie formant l'extrémité 1 du tronçon.
[3]	E	A	Nom de l'aiguillage, du croisement ou de la fin de voie formant l'extrémité 2 du tronçon.

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[4]	E	E	Longueur utilisable sur le tronçon (mètres).
[5]	E	E	Longueur totale du tronçon (mètres).
[6]	E	A	Statut opérationnel du tronçon: opérationnel (O), non opérationnel (N).
[7]	E	A	Indicateur d'interdiction d'immobiliser des wagons en toutes circonstances sur le tronçon: interdiction (O), non interdiction (N).

Réf	E/S	A/E/D	Description
[8]	E	A	Cas:

1. Lorsque l'extrémité est un aiguillage. Permet d'indiquer si le tronçon est maître à cette extrémité: maître (O), non maître (N).

2. Lorsque l'extrémité est un croisement.

   Permet d'entrer le nom de l'aiguillage du croisement ou de la fin de voie qui forme l'autre extrémité connexe du tronçon courant (c.-à-d. qui correspond au tronçon relié au tronçon courant par le croisement formant l'extrémité).

3. Lorsque l'extrémité est une fin de voie.

   Non utilisé.

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

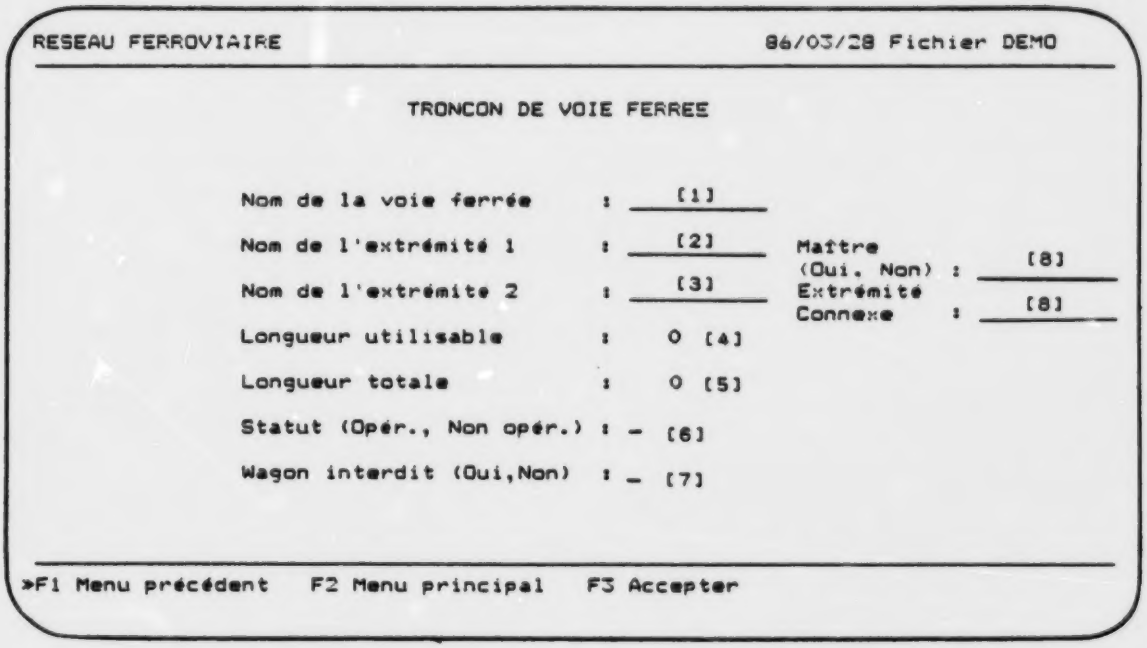


Figure 21 Écran TRONÇON DE VOIE FERRÉE

5.6.16 Ecran LISTE DES TRONCONS DE VOIES FERREES

But

Fournir la liste de tous les tronçons de voies ferrées (Figure 22).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 2).

Contenu spécifique - Définition de la liste

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	Section inférieure de localisation des tronçons.
[2]	E	E	Section supérieure de localisation des tronçons.

Contenu spécifique - Liste des tronçons

Réf	E/S	A/E/D	Description
[3]	S		Nombre total de tronçons correspondant aux restrictions [1], [2] et [3].
[4]	S		Nombre de tronçons restant à afficher.
[5]	S		Nom de la voie ferrée sur laquelle est le tronçon.
[6]	S		Nom d'une des extrémités du tronçon.
[7]	S		Section de localisation de l'extrémité.
[8]	S		Genre d'extrémité: aiguillage (A), croisement (C), fin de voie (F).
[9]	S		Statut opérationnel du tronçon: opérationnel (O), non opérationnel (N).

Réf	E/S	A/E/D	Description
[10]	S		Indicateur de wagon interdit sur le tronçon: wagon interdit (O), wagon non interdit (N).
[11]	S		Longueur totale du tronçon (mètres).
[12]	S		Longueur utilisable du tronçon (mètres).

Clés

F3 Ecran : Permet de valider l'information entrée en [1], [2] et [3] et d'afficher les tronçons.

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des tronçons.

F4 Imprimante: Permet de valider l'information entrée en [1], [2] et [3] et d'imprimer les tronçons à l'imprimante.

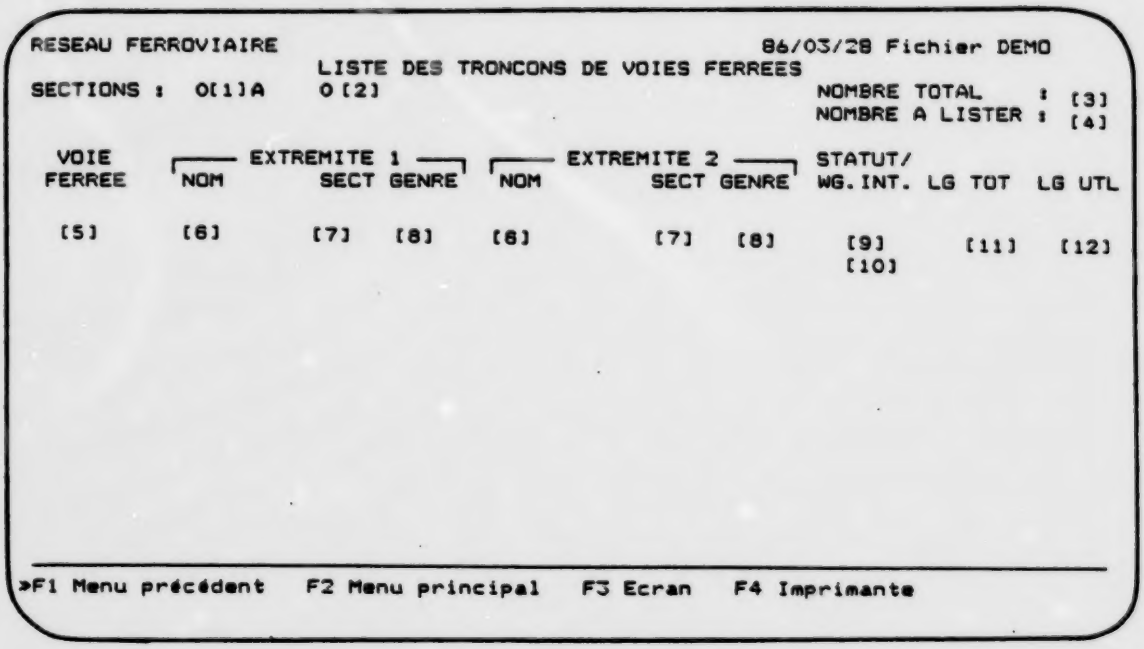


Figure 22 Écran LISTE DES TRONÇONS DE VOIES FERRÉES

5.6.17 Ecran SITE DE RANGEMENT

But

Créer, modifier, détruire ou lister un site de rangement (Figure 23).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 1).

Contenu spécifique - Identification du site de rangement

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	Numéro du site de rangement. Entrer un numéro et presser F3. Si le numéro est nouveau, le logiciel créera le site lorsque la validation de l'écran sera complétée (F3).

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	Nouveau numéro de site. Pour détruire le site, entrer un zéro et presser F3.
[2]	E	A	Aiguillage, croisement ou fin de voie formant l'entrée principale du site de rangement à l'ouest.
[3]	E	A	Aiguillage, croisement ou fin de voie formant l'entrée principale du site de rangement à l'est.
[4]	E	A	Aiguillage, croisement ou fin de voie formant le début à l'ouest de la partie rectiligne.
[5]	E	A	Aiguillage, croisement ou fin de voie à l'est du lieu [4] ou [5] précédent de la partie rectiligne.

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

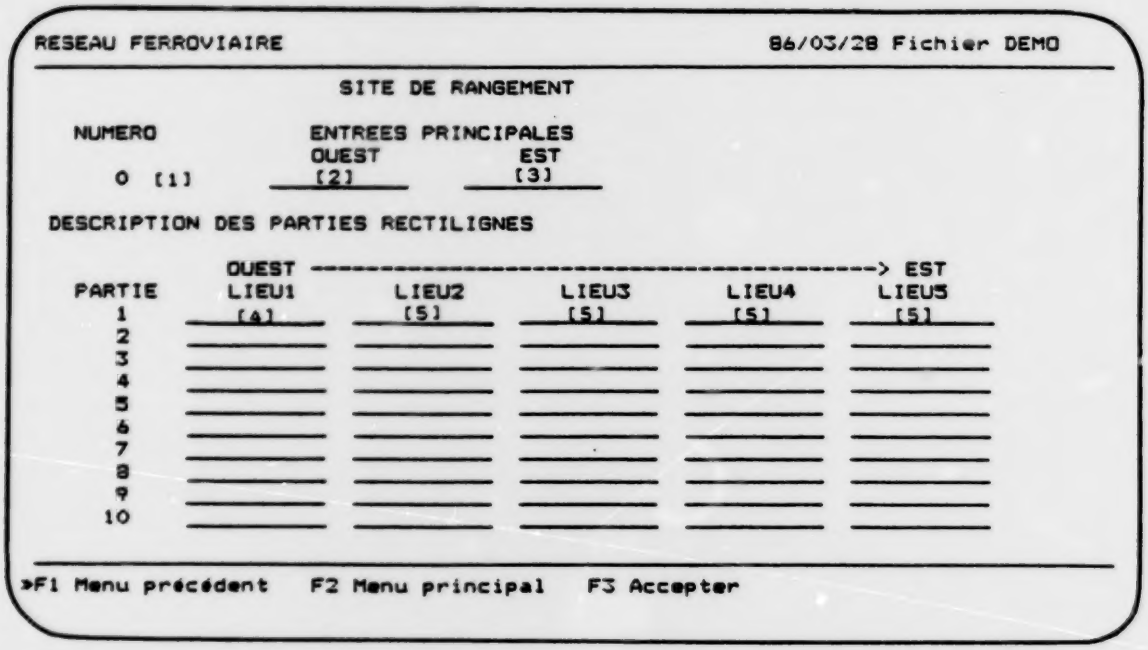


Figure 23 Écran SITE DE RANGEMENT

5.6.18 Ecran LISTE DES SITES DE RANGEMENT

But

Fournir la liste de tous les sites de rangement (Figure 24).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 2).

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nombre total de sites de rangement.
[2]	S		Nombre de sites de rangement restant à lister.
[3]	S		Numéro du site de rangement.
[4]	S		Aiguillage, croisement ou fin de voie formant l'entrée principale du site de rangement à l'ouest.
[5]	S		Aiguillage, croisement ou fin de voie formant l'entrée principale du site de rangement à l'est.
[6]	S		Aiguillage, croisement ou fin de voie formant le début à l'ouest de la partie rectiligne.
[7]	S		Aiguillage, croisement ou fin de voie à l'est du lieu [6] ou [7] précédent de la partie rectiligne.

Clés

F3 Ecran : Permet d'afficher les sites de rangement.

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des sites de rangement.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les sites de rangement à l'imprimante.

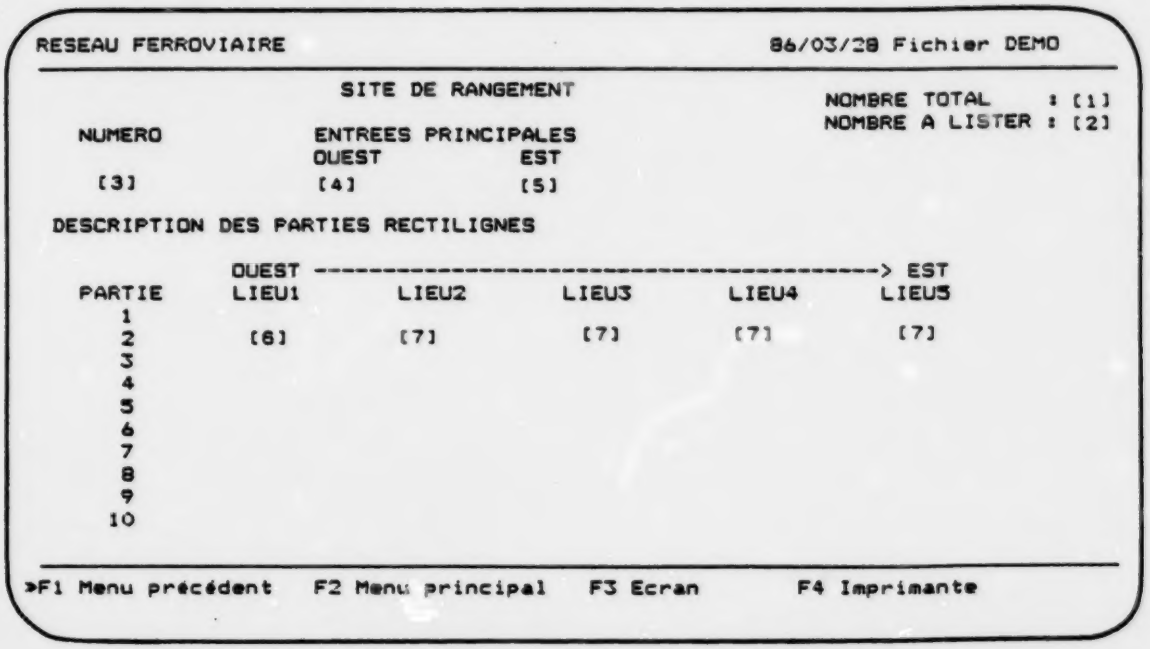


Figure 24 Écran LISTE DES SITES DE RANGEMENT

5.6.19 Ecran GARAGE

But

Créer, modifier, détruire ou lister le garage (Figure 25).

Accès

De l'écran OPERATIONS - RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 1).

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	Numéro du site de rangement correspondant au garage. Si le garage n'a pas encore été défini alors entrer un numéro de site de rangement. Si le garage est déjà défini, il sera automatiquement affiché. Pour détruire le garage, entrer un zéro et presser F3.

Clés

F3 Accepter : Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer le garage à l'imprimante.

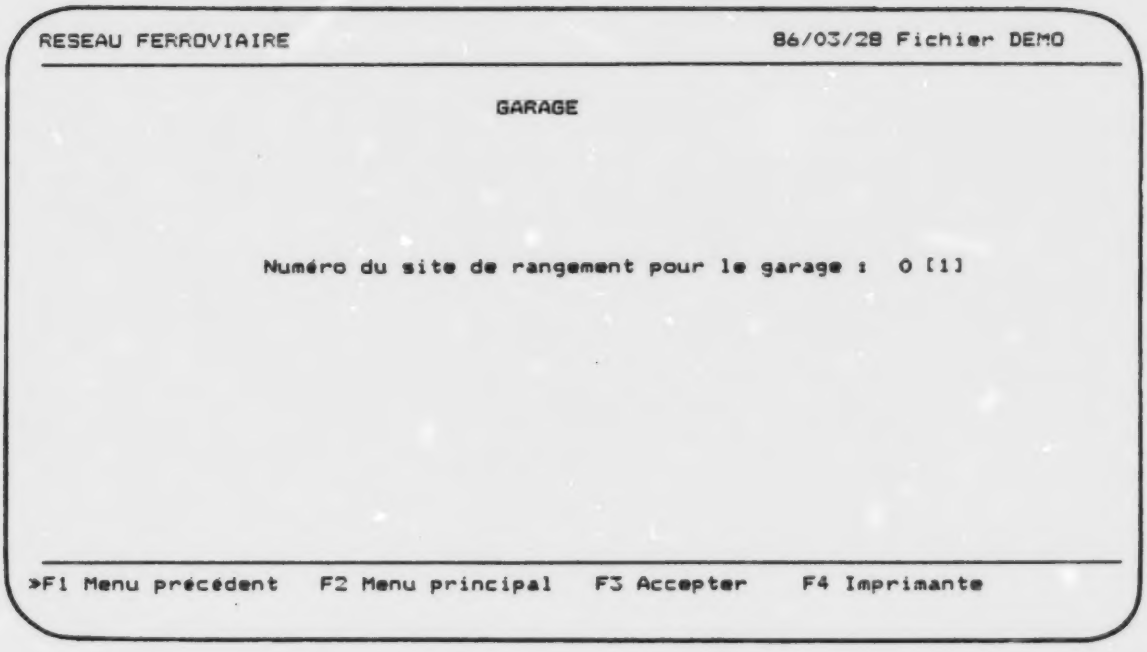


Figure 25 Écran GARAGE

5.6.20 Ecran PARAMETRES GLOBAUX - RESEAU FERROVIAIRE

But

Modifier ou lister les paramètres globaux (Figure 26).

Accès

De l'écran LISTE DES ELEMENTS DU RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 8).

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	Numéro de section de localisation minimal pour le réseau.
[2]	E	E	Numéro de section de localisation maximal pour le réseau.
[3]	E	E	Numéro de section de localisation divisant le réseau en parties ouest et est.
[4]	E	E	Temps d'opération des aiguillages de types manuels et automatiques (minutes).
[5]	E	E	Vitesse de circulation pour les six fonctions de voies ferrées (km/heure).

Clés

F3 Accepter : Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail, s'il y a lieu.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les paramètres globaux à l'imprimante.

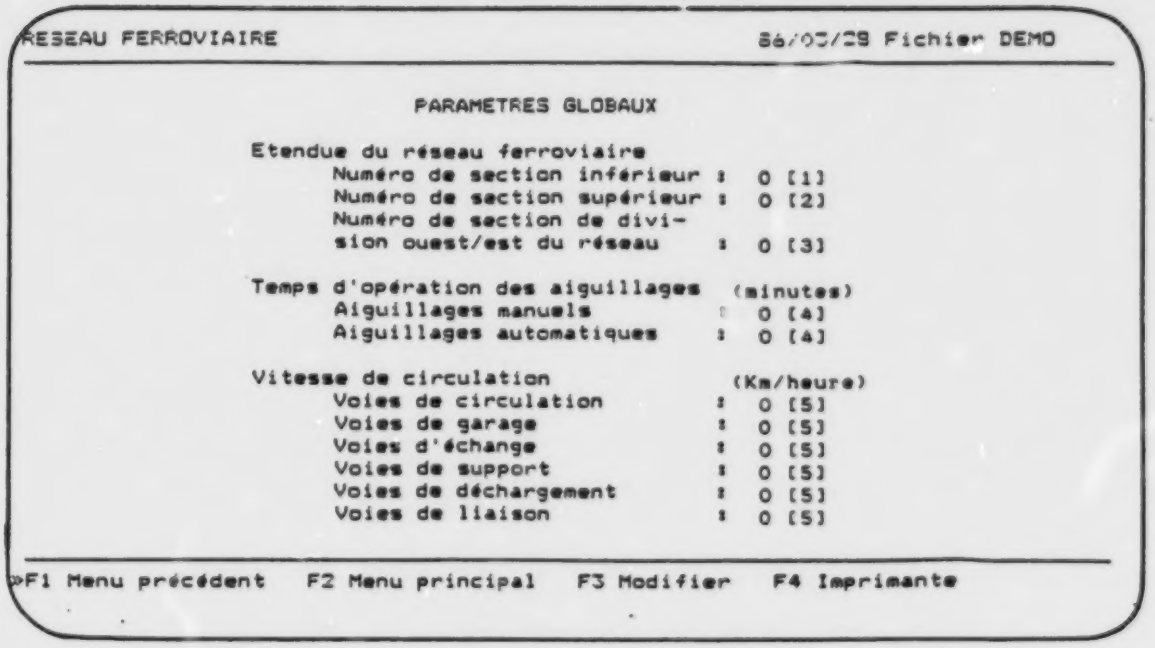


Figure 26 Écran PARAMÈTRES GLOBAUX - RÉSEAU FERROVIAIRE

5.6.21 Ecran TEST DE CONNEXITE

But

Afficher ou imprimer les résultats du test de connexité (Figure 27).

Accès

De l'écran LISTE DES ELEMENTS DU RESEAU FERROVIAIRE (Sélection 9).

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nombre total d'aiguillages, de croisements et de fins de voie dans le réseau.
[2]	S		Nombre d'aiguillages, de croisements et de fins de voie restant à lister.
[3]	S		Numéro de section minimal dans le réseau.
[4]	S		Numéro de section maximal dans le réseau.
[5]	S		Nom de l'aiguillage, du croisement ou de la fin de voie.
[6]	S		Genre: aiguillage (A), croisement (C), fin de voie (F).
[7]	S		Statut opérationnel de l'aiguillage ou du croisement [5]: opérationnel (O), non opérationnel (N).
[8]	S		Indicateur de connexité de l'aiguillage du croisement ou de la fin de voie: connecté physiquement (P), connecté opérationnellement (O), non connecté (N).

Réf	E/S	A/E/D	Description
[9]	S		Indique si l'aiguillage, le croisement ou la fin de voie est localisé en dehors du réseau; c'est-à-dire en dehors de l'intervalle [3] - [4].

Clés

F3 Ecran : Permet d'afficher les résultats du test de connexité.

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des résultats du test de connexité.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les résultats du test de connexité à l'imprimante.

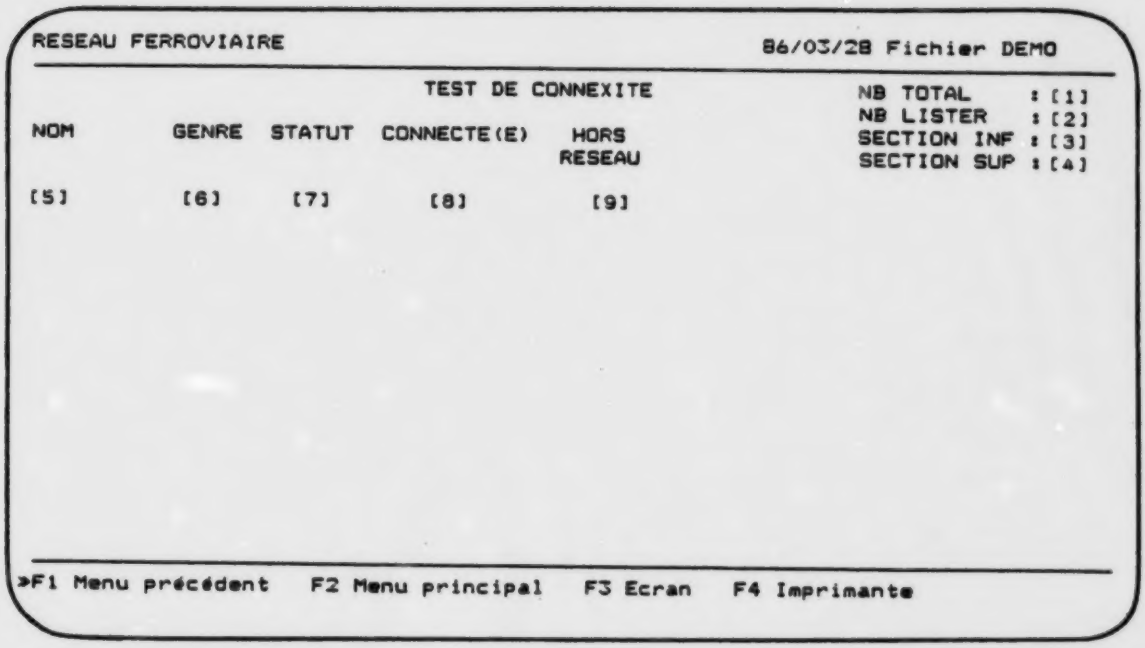


Figure 27 Écran TEST DE CONNEXITÉ

5.7 Quart de travail

Ce module permet de décrire les quarts de travail des équipes de travail manoeuvrant les locomotives sur le réseau du port.

Les quarts sont définis pour chaque journée de la semaine. Un maximum de sept quarts différents peut être défini dans chaque journée.

Le type de quart (régulier ou extra) n'est requis qu'à des fins de documentation pour les rapports. Le modèle de simulation ne génère pas de lui-même des quarts supplémentaires (extras) durant une journée.

5.7.1 Ecran LISTE DES ELEMENTS - QUART DE TRAVAIL

But

Choisir un élément des quarts de travail (Figure 28).

Accès

De l'écran MODULES (Sélection 2).
Des écrans inférieurs avec F1.

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	1. Accéder aux quarts de travail.
			2. Accéder aux paramètres globaux.

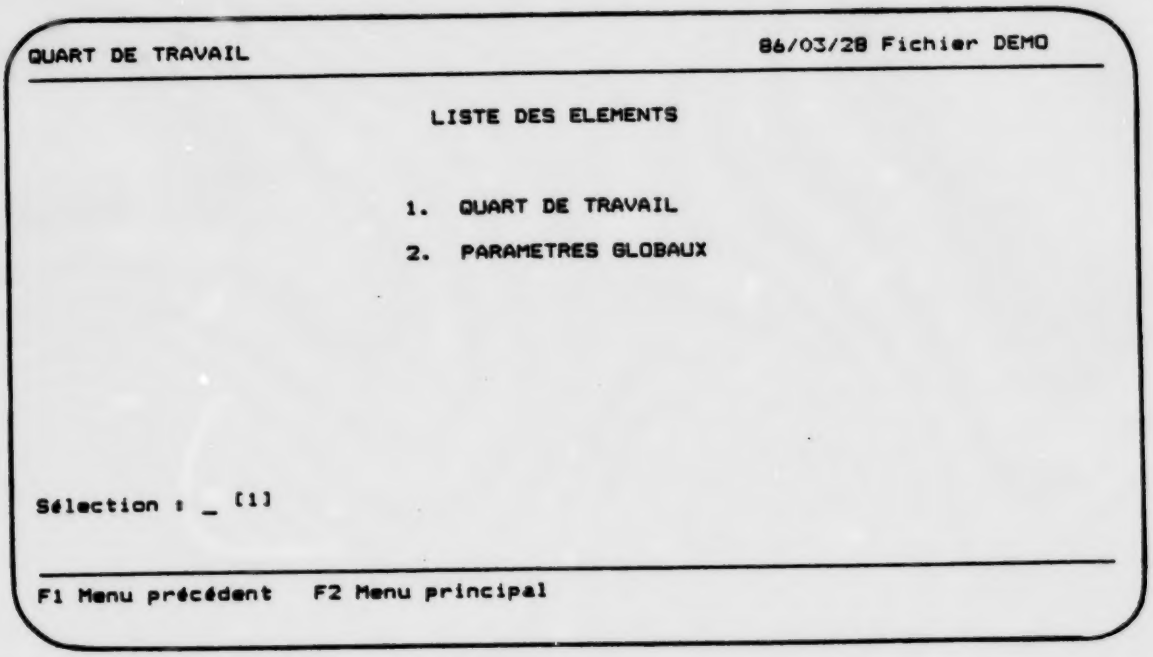


Figure 28 Écran LISTE DES ÉLÉMENTS - QUART DE TRAVAIL

5.7.2 Ecran OPERATIONS - QUART DE TRAVAIL

But

Choisir le type d'opération que l'on désire effectuer sur l'élément choisi des quarts de travail (Figure 29).

Accès

De l'écran LISTE DES ELEMENTS - QUART DE TRAVAIL
Des écrans inférieurs avec F1.

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	1. Créer, modifier, détruire ou lister les quarts de travail.
			2. Lister l'ensemble des quarts de travail.

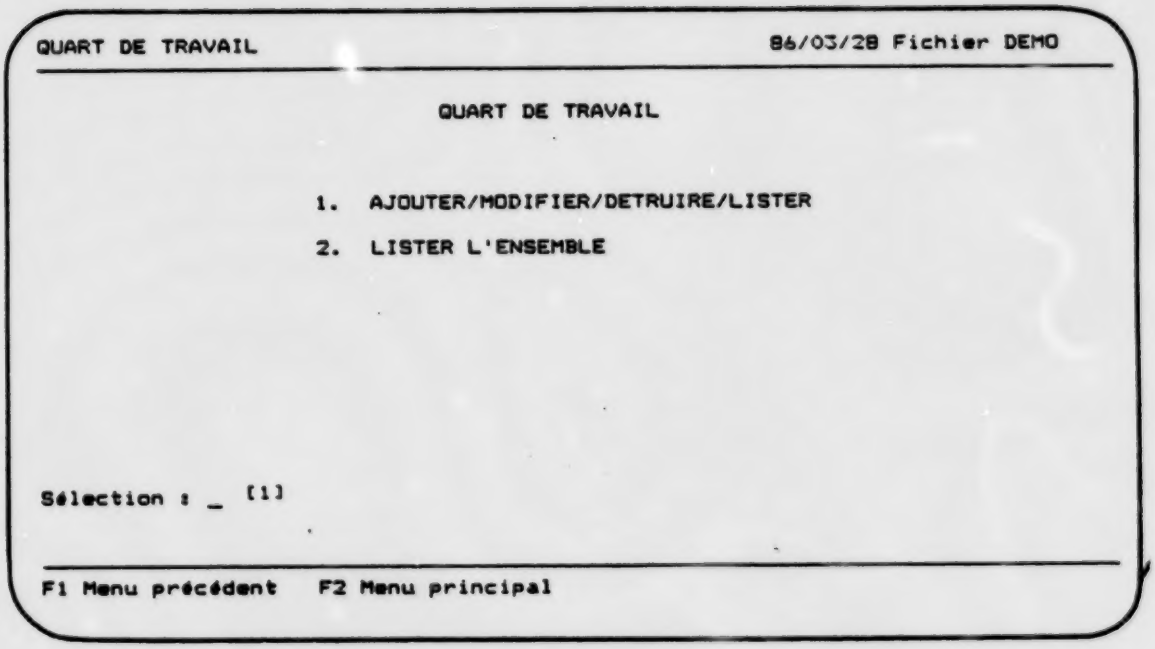


Figure 29 Écran OPÉRATIONS - QUART DE TRAVAIL

5.7.3 Ecran QUART DE TRAVAIL

But

Créer, modifier, détruire ou lister des quarts de travail (Figure 30).

Accès

De l'écran OPERATIONS - QUART DE TRAVAIL (Sélection 1).

Contenu spécifique - Identification de la journée

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Journée de travail: dimanche (D), lundi (L), mardi (M), mercredi (W), jeudi (J), vendredi (V), samedi (S).

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[2]	E	E	Heure de début du quart (heure et minutes). Pour détruire un quart de travail, entrer 00h00 et presser F3.
[3]	E	A	Division d'affectation principale: ouest (O), est (E), libre (L).
[4]	E	A	Statut opérationnel du quart: opérationnel (O), est (E), libre (L).
[5]	E	A	Type de quart: régulier (R), extra (E).

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

Particularités

Le quart de travail 00h00 n'est pas un quart de travail valide. Il est utilisé pour détruire un quart ([3]). Pour définir un quart à cette heure, entrer 00h01.

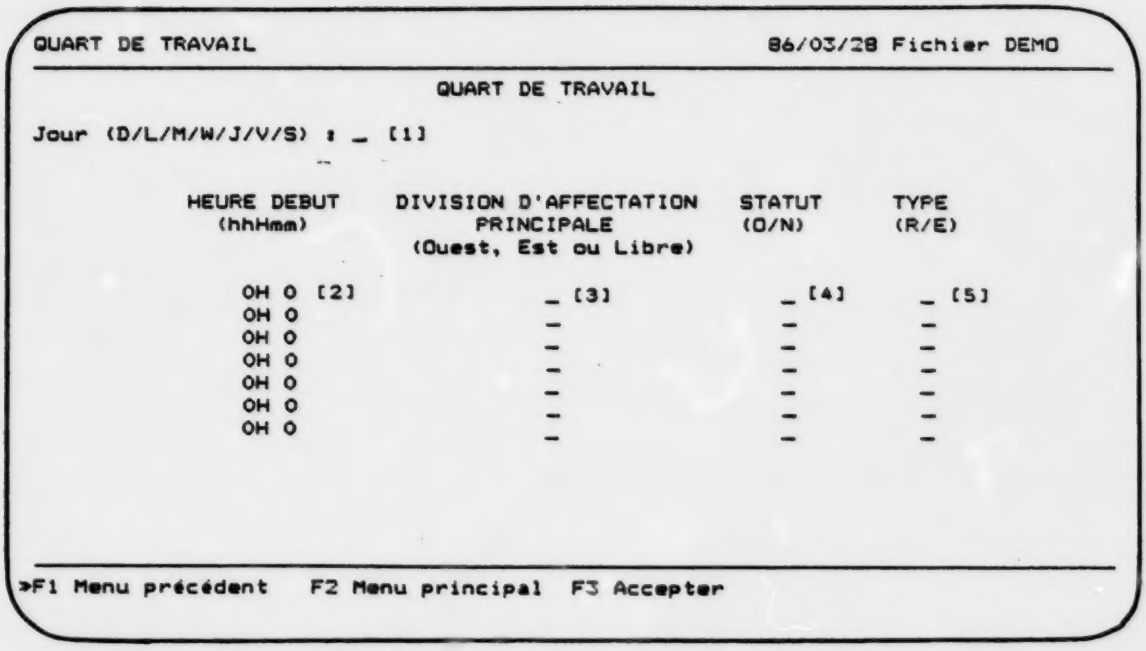


Figure 30 Écran QUART DE TRAVAIL

5.7.4 Ecran LISTE DES QUARTS DE TRAVAIL

But

Fournir la liste de tous les quarts de travail (Figure 31).

Accès

De l'écran OPERATIONS - QUART DE TRAVAIL (Sélection 2).

Contenu spécifique - Identification de la journée

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Journée de travail à lister: dimanche (D), lundi (L), mardi (M), mercredi (W), jeudi (J), vendredi (V), samedi (S), toutes les journées (T).

Contenu spécifique - Liste des quarts de travail

Réf	E/S	A/E/D	Description
[2]	S		Nombre total de quarts à lister.
[3]	S		Nombre de quarts restant à lister.
[4]	S		Journée de travail: dimanche (D), lundi (L), mardi (M), mercredi (W), jeudi (J), vendredi (V), samedi (S).
[5]	S		Heure de début du quart (heures et minutes).
[6]	S		Division d'affectation principale: ouest (O), est (E), libre (L).
[7]	S		Statut opérationnel: opérationnel (O), non opérationnel (N).
[8]	S		Type de quart: régulier (R), extra (E).

Clés

F3 Ecran : Permet de valider l'information [1] et d'afficher les quarts.

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des quarts.

F4 Imprimante: Permet de valider l'information [1] et d'imprimer les quarts à l'imprimante.

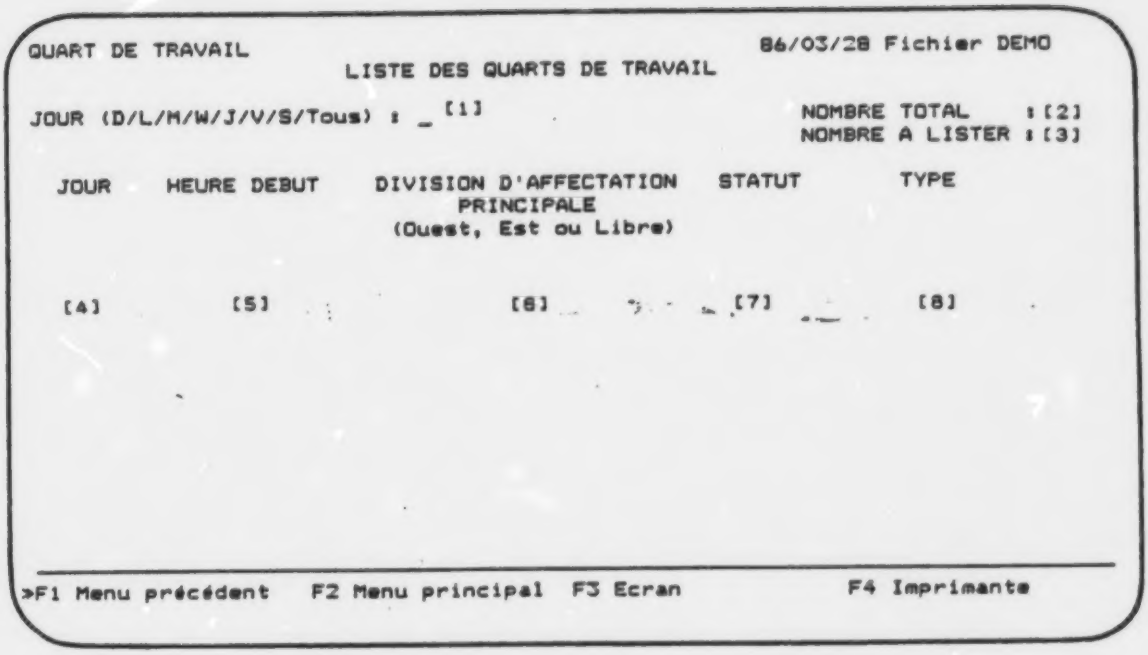


Figure 31 Écran LISTE DES QUARTS DE TRAVAIL

5.7.5 Ecran PARAMETRES GLOBAUX - QUART DE TRAVAIL

But

Modifier ou lister les paramètres globaux (Figure 32).

Accès

De l'écran LISTE DES ELEMENTS - QUART DE TRAVAIL

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	Durée d'un quart de travail (heures et minutes).
[2]	E	E	Heure de début de la pause café (heures et minutes).
[3]	E	E	Heure de début du dîner (heures et minutes).
[4]	E	E	Heure de début du dîner de surtemps (heures et minutes).
[5]	E	E	Durée de la pause café (minutes).
[6]	E	E	Durée du dîner (minutes).
[7]	E	E	Numéro du site de rangement pour la pause café dans la division d'affectation ouest (minutes).
[8]	E	E	Numéro du site de rangement pour la pause café dans la division d'affectation est (minutes).

Clés

F3 Accepter : Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les paramètres globaux à l'imprimante.

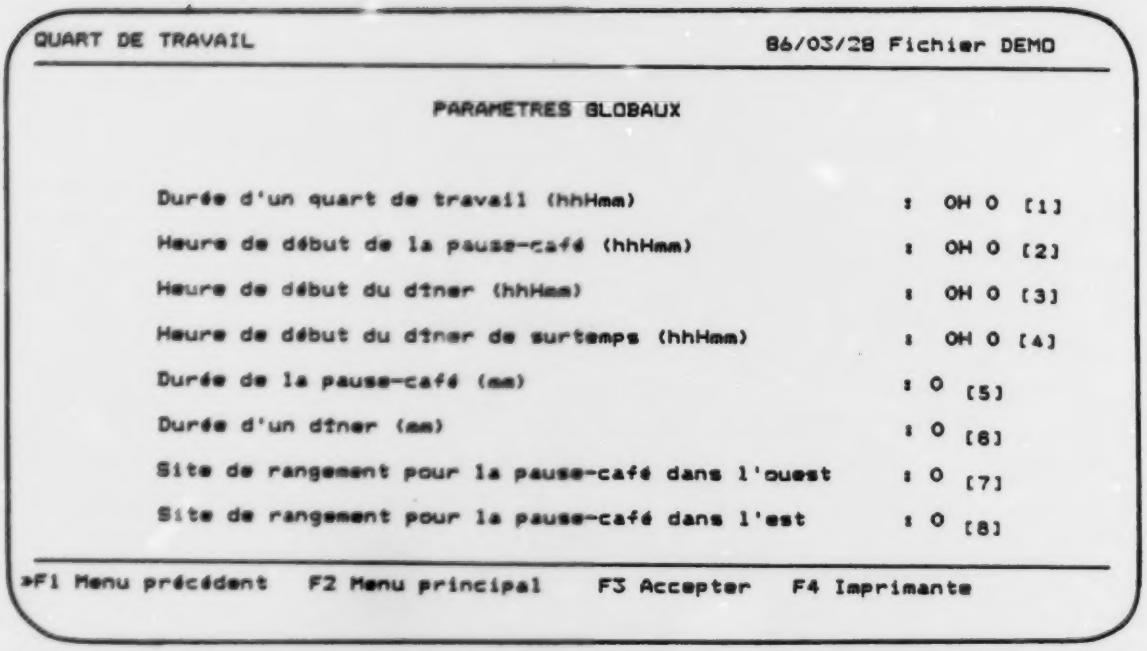


Figure 32 Écran PARAMÈTRES GLOBAUX - QUART DE TRAVAIL

5.8 Locomotive

Ce module permet de décrire les locomotives à la disposition du port pour effectuer les déplacements de wagons sur le réseau ferroviaire.

La puissance (CV) des locomotives n'est requise qu'à des fins de documentation pour les rapports.

5.8.1 Ecran - LOCOMOTIVE

But

Modifier le paramètre global concernant les locomotives et créer, modifier, détruire et lister les locomotives (Figure 33).

Accès

De l'écran MODULES (Sélection 3).

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	Nombre de locomotives pouvant opérer simultanément sur le réseau ferroviaire.
[2]	E	A	Nom de la locomotive. Pour détruire une locomotive, entrer des blancs et presser F3.
[3]	E	E	Puissance de la locomotive (chevaux-vapeur).
[4]	E	A	Statut opérationnel de la locomotive: opérationnelle (O), non opérationnelle (N).

Clés

F3 Accepter : Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer le paramètre global et les locomotives à l'imprimante.

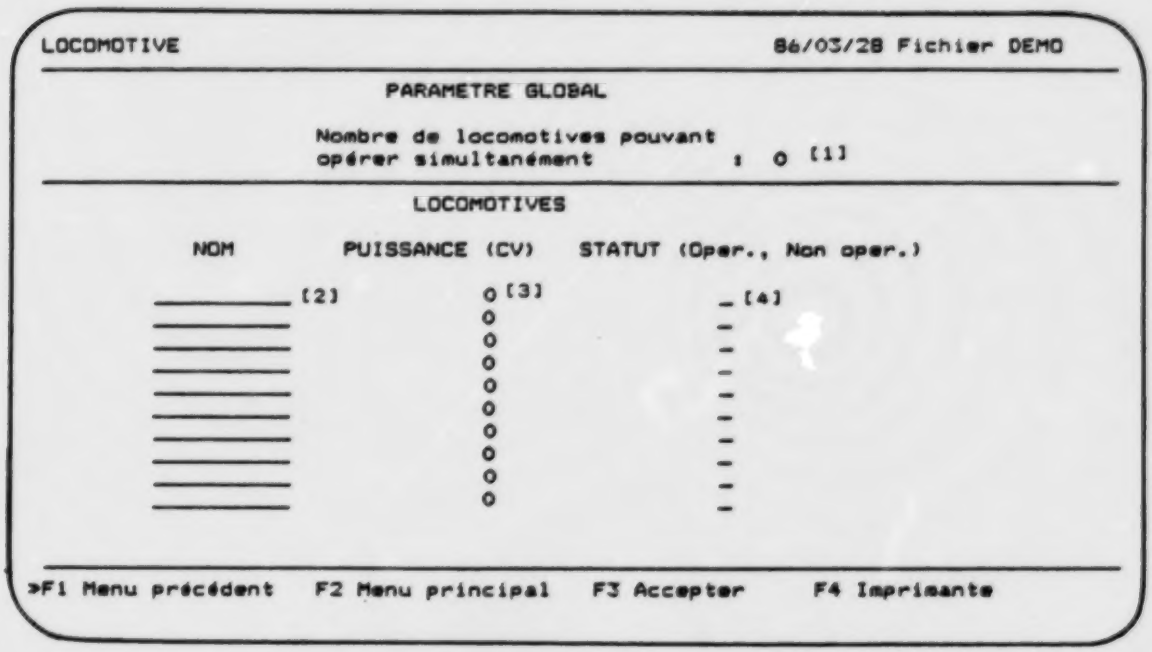


Figure 33 Écran LOCOMOTIVE

5.9 Wagon

Ce module permet de décrire les types de wagon autorisés sur le réseau ferroviaire.

5.9.1 Ecran WAGON

But

Créer, modifier, détruire ou lister les types de wagons (Figure 34).

Accès

De l'écran MODULES (Sélection 4).

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Type de wagon. Pour détruire un type de wagon, entrer des blancs et presser F3.
[2]	E	E	Longueur la plus courante du type de wagon (mètres).

Clés

F3 Accepter : Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les types de wagon à l'imprimante.

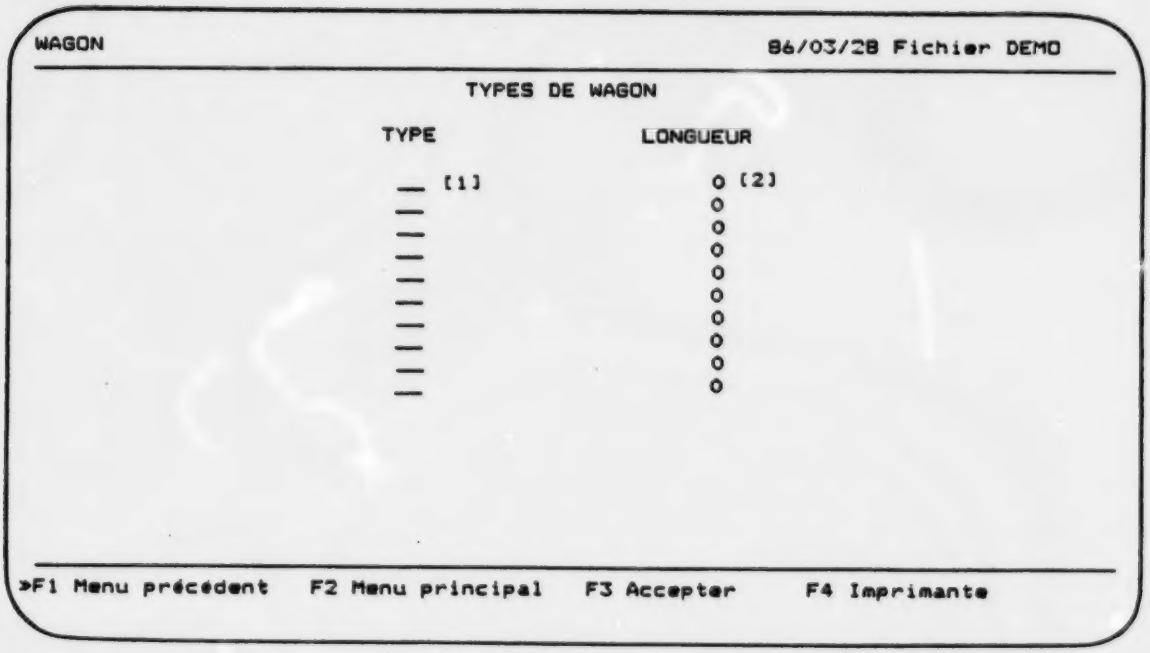


Figure 34 Écran WAGON

5.10 Compagnie ferroviaire

Ce module permet de définir les horaires et les contenus des trains que les compagnies ferroviaires livrent au port.

La description de chaque compagnie ferroviaire nécessite l'utilisation de trois écrans. La validation de l'information se fait écran par écran.

5.10.1 Ecran OPERATIONS - COMPAGNIE FERROVIAIRE

But

Choisir le type d'opération que l'on désire effectuer sur les compagnies ferroviaires (Figure 35).

Accès

De l'écran MODULES (Sélection 5).

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	1. Créer, modifier, détruire ou lister les compagnies ferroviaires une à la fois.
			2. Lister l'ensemble des compagnies ferroviaires.

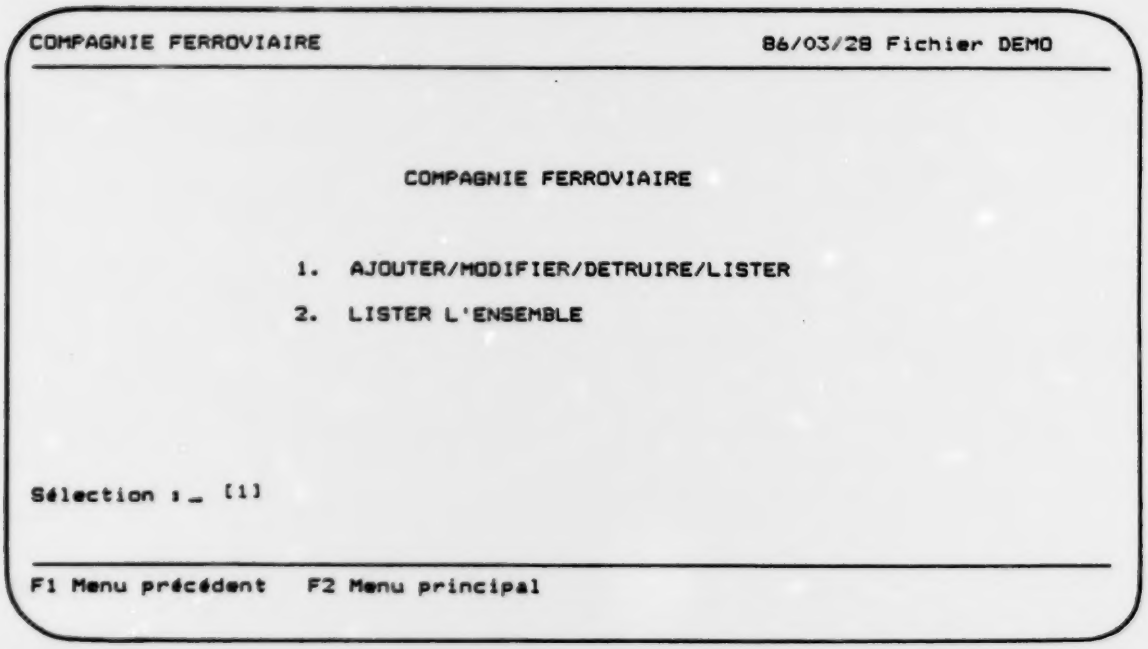


Figure 35 Écran OPÉRATIONS - COMPAGNIE FERROVIAIRE

5.10.2 Ecran COMPAGNIE FERROVIAIRE 1

But

Créer ou détruire une compagnie ferroviaire. Modifier ou lister une première partie des informations concernant une compagnie ferroviaire (Figure 36).

Accès

De l'écran OPERATIONS - COMPAGNIE FERROVIAIRE (Sélection 1).
De l'écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 2 grâce à F1.
De l'écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 3 grâce à F4.

Contenu spécifique - Identification de la compagnie

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nom de la compagnie ferroviaire. Entrer le nom et presser F3. Si le nom est nouveau, le logiciel créera le client lorsque la validation de l'écran sera complétée (F3).

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nouveau nom de la compagnie. Pour détruire la compagnie, entrer des blancs et presser F3.
[2]	E	A	Statut opérationnel de la compagnie: opérationnel (O), non opérationnel (N).
[3]	E	A	Nom du train régulier ou extra.
[4]	E	A	Journée d'occurence du train. Indiquer par un oui (O) les journées où le train vient au port et par un non (N) les journées où il ne vient pas.

Réf	E/S	A/E/D	Description
			Journées: dimanche (D), lundi (L), mardi (M), mercredi (W), jeudi (J), vendredi (V), samedi (S).
[5]	E	E	Heure d'arrivée moyenne du train dans les journées décrites avec un oui (O) (heures et minutes).
[6]	E	E	Ecart type sur l'heure d'arrivée moyenne (heures et minutes).
[7]	E	D	Nombre de wagons moyen composant le train lors d'une livraison.
[8]	E	D	Ecart type sur le nombre de wagons moyen composant le train.

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Suite : Permet d'accéder à l'écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 2.

Particularités

1) Un même train ([3]) peut être défini plus d'une fois si un ou plusieurs des attributs [5] à [8] diffèrent d'une journée à l'autre ou d'un groupe de journée à l'autre.

   Cependant, une même journée ne peut être définie plus d'une fois pour un même train.

   En résumé, les attributs [5] à [8] sont définis une seule fois pour une paire "nom de train ([3]), journée(s) ([4])".

2) Il est obligatoire de définir un train dont le nom est EXT. Ce train correspond aux trains extras de la compagnie. Un seul train EXT peut être défini.

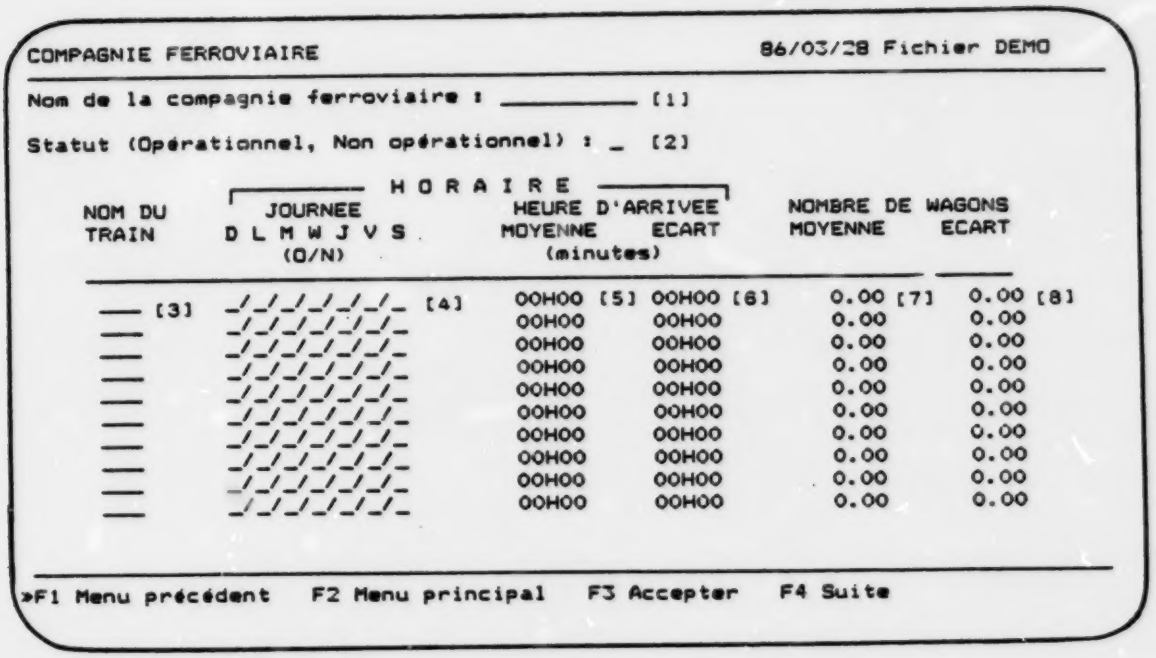


Figure 36 Écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 1

5.10.3 Ecran COMPAGNIE FERROVIAIRE 2

But

Modifier ou lister une deuxième partie des informations concernant une compagnie ferroviaire (Figure 37).

Accès

De l'écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 1 grâce à F4.
De l'écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 3 grâce à F1.

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nom de la compagnie ferroviaire.
[2]	E	E	Nombre maximum de wagons permis sur le réseau ferroviaire du port en tout temps.
[3]	E	E	Nombre maximum de wagons par train livré.
[4]	E	A	Type de sortie de trains: simultanément à la livraison (S), demande explicite (D), mixte (M).
[5]	E	E	Délai de service offert par la compagnie pour les types de sortie D ou M.
[6]	E	E	Numéro du site de rangement pour les livraisons et les reprises de trains sur le réseau ferroviaire (Réf. Paragraphe 3.6.12).

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Suite : Permet d'accéder à l'écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 3.

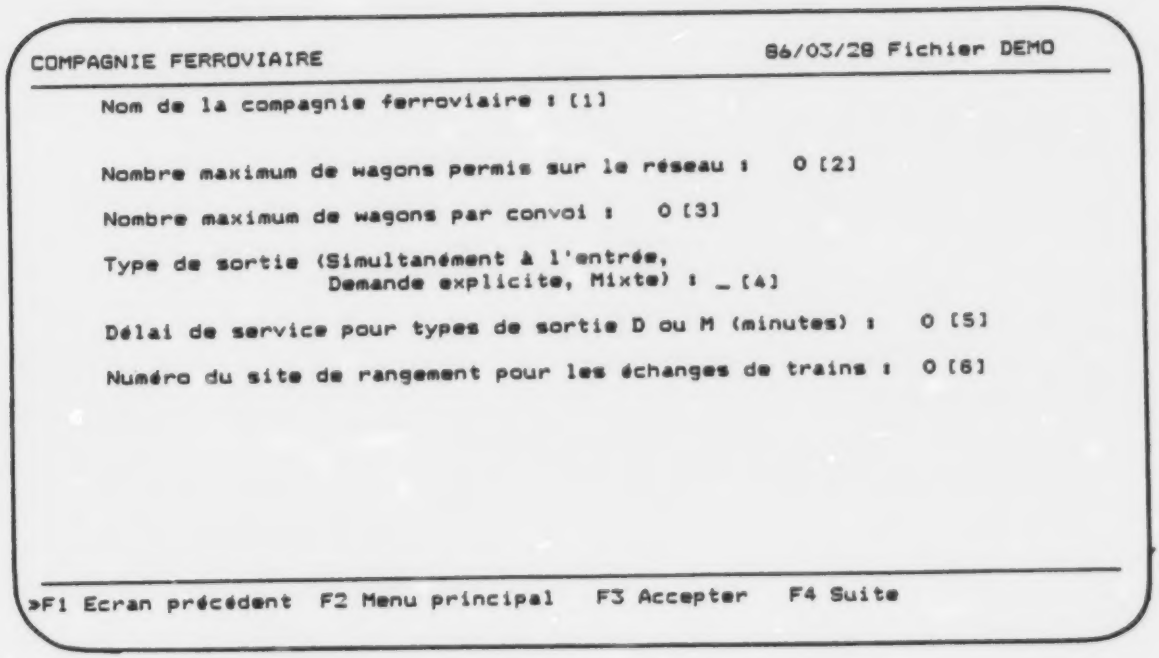


Figure 37 Écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 2

5.10.4 Ecran COMPAGNIE FERROVIAIRE 3

But

Modifier ou lister une troisième partie des informations concernant une compagnie ferroviaire (Figure 38).

Accès

De l'écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 2 grâce à F4.

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nom de la compagnie ferroviaire.
[2]	E	D	Proportion (%) de la fréquence d'occurence journalière de 0, 1, 2, 3, 4, ou 5 et plus trains extras pour la compagnie. La somme des proportions doit être égale à 100%.
[3]	E	D	Proportion (%) de 1, 2, 3, 4, ou 5 et plus trains où doit apparaître le client dans une journée par rapport au nombre de wagons du client à entrer dans la journée. Les nombres de wagons sont regroupés par catégorie. La somme des proportions doit être égale à 100% pour chacune des catégories.

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Suite : Permet d'accéder à l'écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 1.

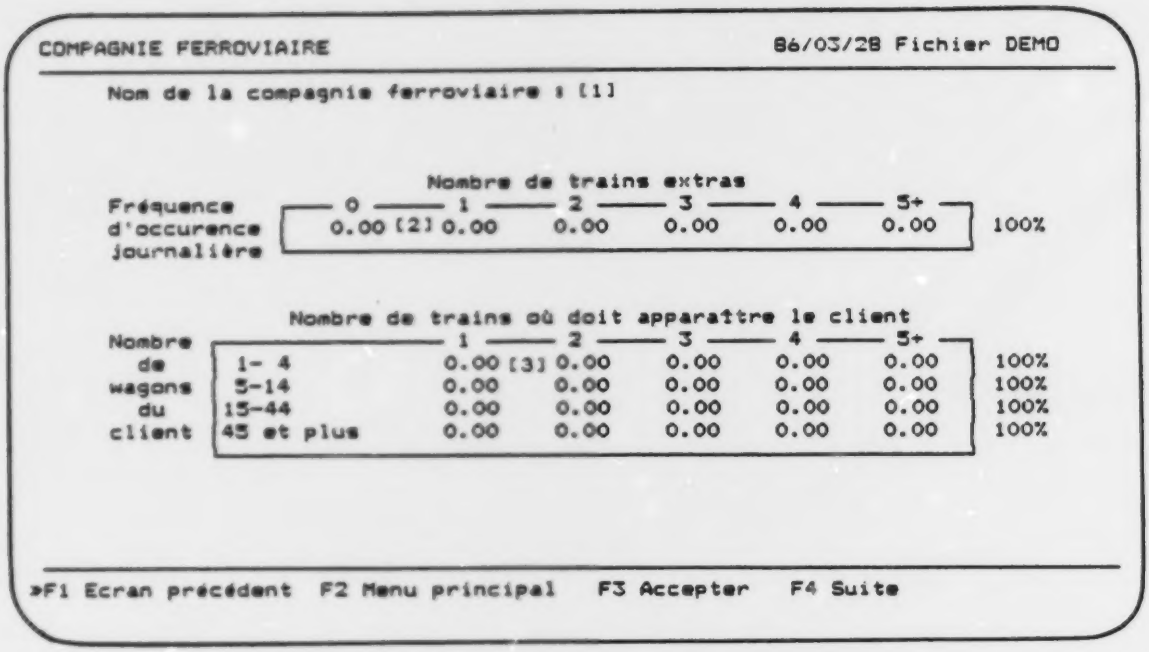


Figure 38 Écran COMPAGNIE FERROVIAIRE 3

5.10.5 Ecran LISTE 1 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES

But

Fournir la listes des compagnies ferroviaires (Figure 39).

Accès

De l'écran OPERATIONS - COMPAGNIE FERROVIAIRE (Sélection 2).

De l'écran LISTE 3 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES grâce à F3.

Contenu spécifique - Liste des compagnies

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nombre total de compagnies à lister.
[2]	S		Nombre de compagnies restant à lister.
[3]	S		Nom de la compagnie.
[4]	S		Statut opérationnel de la compagnie: opérationnel (O), non opérationnel (N).
[5]	S		Nom du train régulier ou extra.
[6]	S		Journée d'occurence du train: un oui (O) dans les journées où le train vient au port; non (N) les journées où il ne vient pas. Journées: dimanche (D), lundi (L), mardi (M), mercredi (W), jeudi (J), vendredi (V), samedi (S).
[7]	S		Heure d'arrivée moyenne du train dans les journées décrites avec un oui (O) (heures et minutes).

Réf	E/S	A/E/D	Description
[8]	E		Ecart type sur l'heure d'arrivée moyenne (heure et minute).
[9]	E		Nombre de wagons moyen composant le train lors d'une livraison.
[10]	E		Ecart type sur le nombre de wagons moyen composant le train.

Clés

F3 Ecran : Permet d'afficher les compagnies.

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des compagnies.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les compagnies à l'imprimante.

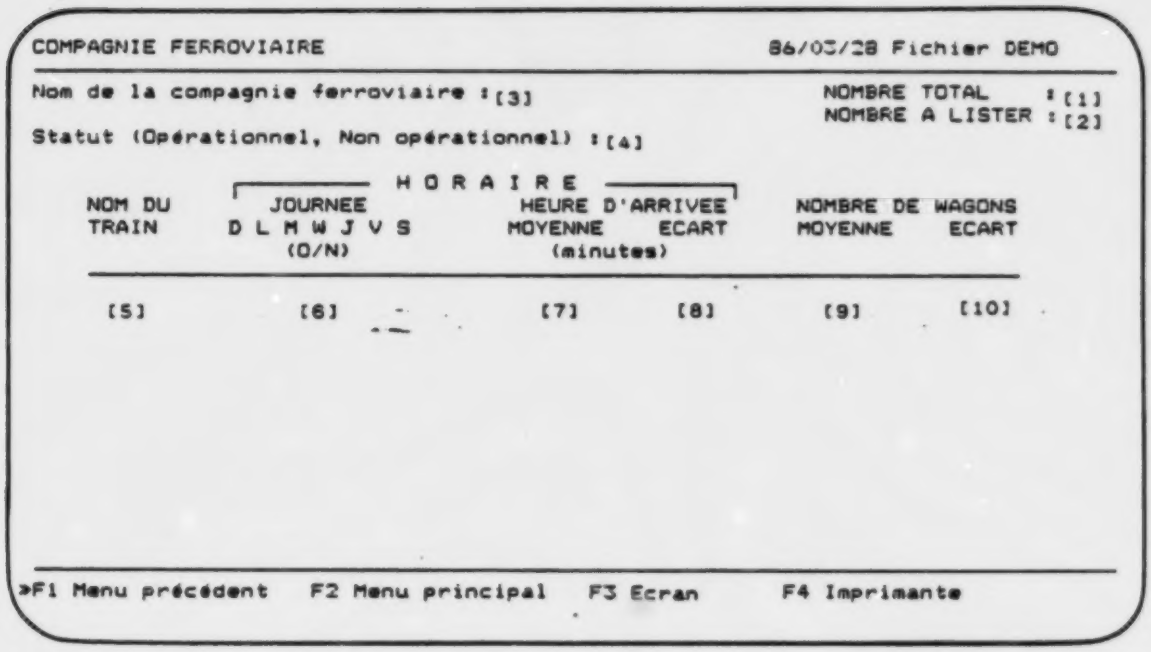


Figure 39 Écran LISTE 1 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES

5.10.6 Ecran LISTE 2 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES

But

Fournir la liste des compagnies ferroviaires (Figure 40).

Accès

De l'écran LISTE 1 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES grâce à F3.

Contenu spécifique - Liste des compagnies

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nom de la compagnie ferroviaire.
[2]	S		Nombre maximum de wagons permis sur le réseau ferroviaire du port en tout temps.
[3]	S		Nombre maximum de wagons par train livré.
[4]	S		Type de sortie de trains: simultanément à la livraison (S), demande explicite (D), mixte (M).
[5]	S		Délai de service offert par la compagnie pour les types de sortie D ou M.
[6]	S		Numéro du site de rangement pour les livraisons et les reprises de trains sur le réseau ferroviaire.

Clés

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des compagnies.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les compagnies à l'imprimante.

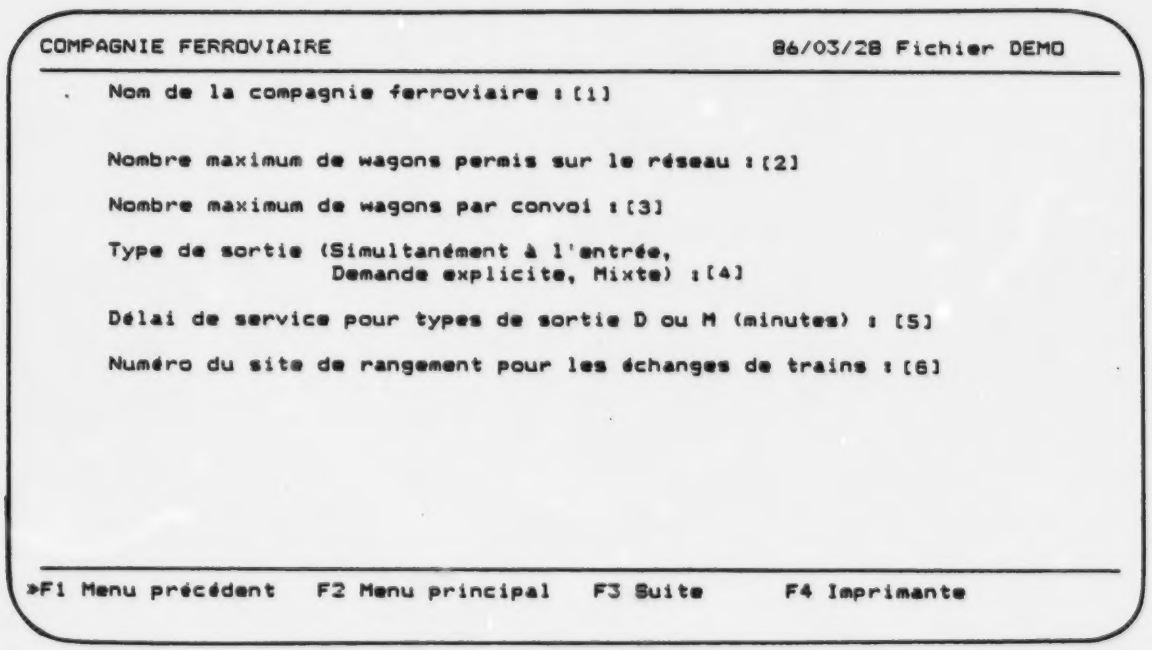


Figure 40 Écran LISTE 2 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES

5.10.7 Ecran LISTE 3 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES

But

Fournir la listes des compagnies ferroviaires (Figure 41).

Accès

De l'écran LISTE 2 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES grâce à F3.

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nom de la compagnie ferroviaire.
[2]	S		Proportion (%) de la fréquence d'occurence journalière de 0, 1, 2, 3, 4, ou 5 et plus trains extras pour la compagnie. La somme des proportions est égale à 100%.
[3]	S		Proportion (%) de 1, 2, 3, 4, ou 5 et plus trains où doit apparaître le client dans une journée par rapport à son nombre de wagons à entrer dans la journée. La somme des proportions est égale à 100% pour chacune des catégories de nombre de wagons du client.

Clés

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des compagnies ferroviaires.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les compagnies à l'imprimante.

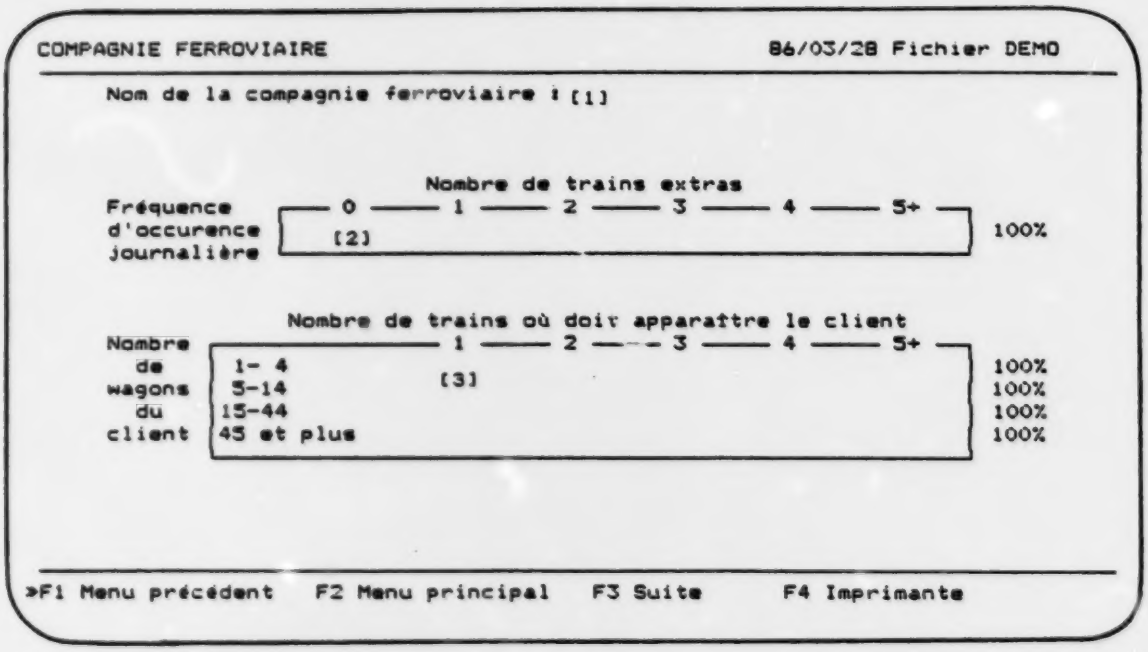


Figure 41 Écran LISTE 3 DES COMPAGNIES FERROVIAIRES

5.11 Client

Ce module permet de définir les caractéristiques des clients qui ont des opérations maritimes ou non (industries) au port et qui utilisent le réseau ferroviaire pour faire transiter leur marchandise.

La description de chaque client nécessite l'utilisation de trois écrans. La validation de l'information se fait écran par écran.

Le type de marchandises manoeuvrées par le client n'est requis qu'à des fins de documentation dans les rapports.

5.11.1 Ecran OPERATIONS - CLIENT

But

Choisir le type d'opération que l'on désire effectuer sur les clients (Figure 42).

Accès

De l'écran MODULES (Sélection 6).

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	E	1. Créer, modifier, détruire ou lister les clients un à la fois. 2. Lister l'ensemble des clients.

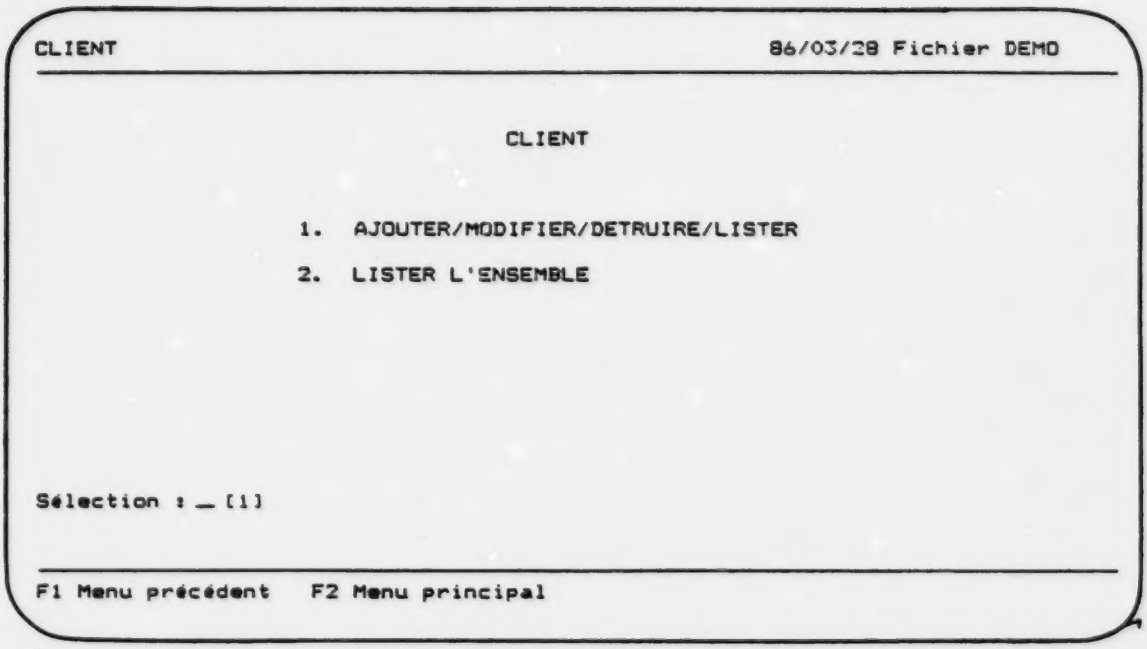


Figure 42 Écran OPÉRATIONS - CLIENT

5.11.2 Ecran CLIENT 1

But

Créer ou détruire un client. Modifier ou lister une première partie des informations concernant un client (Figure 43).

Accès

De l'écran OPERATIONS - CLIENT (Sélection 1).
De l'écran CLIENT 2 grâce à F1.
De l'créan CLIENT 3 grâce à F4.

Contenu spécifique - Identification du client

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nom du client. Entrer le nom et presser F3. Si le nom est nouveau, le logiciel créera le client lorsque la validation de l'écran sera complétée (F3).

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Nouveau nom du client. Pour détruire le client, entrer des blancs et presser F3.
[2]	E	A	Statut opérationnel de la compagnie: opérationnel (O), non opérationnel (N).
[3]	E	A	Opérations maritimes: oui (O), non (N).
[4]	E	E	Priorité (1 à 5).
[5]	E	E	Section de localisation sur le réseau ferroviaire.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[6]	E	A	Type de marchandises manoeuvrées par le client.
[7]	E	A	Type de wagons requis pour faire transiter la marchandise.
[8]	E	E	Nombre de grues disponibles pour charger/décharger la marchandise.
[9]	E	D	Capacité moyenne de chaque wagon du type décrit en unités de marchandise.
[10]	E	D	Capacité moyenne du volume de chargement/déchargement de chaque grue en unités de marchandise par heure.
[11]	E	E	Pourcentage moyen du volume de marchandise d'importation transitant par rail.
[12]	E	E	Pourcentage moyen du volume de marchandise d'exportation transitant par rail.
[13]	E	E	Pourcentage moyen du volume de marchandise d'importation relié aux destinations importantes.
[14]	E	E	Pourcentage moyen du volume de marchandise d'import chargé sur les rails pour terminer la période d'import prioritaire.
[15]	E	E	Pourcentage moyen du volume de marchandise à charger/décharger sur une voie avant de commander des wagons au port.
[16]	E	E	Nombre minimal de voies commandées simultanément.
[17]	E	A	Nom d'une compagnie ferroviaire assurant le service au client.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[18]	E	E	Pourcentage du volume de marchandise import ou export relié à la compagnie ferroviaire.
[19]	E	E	Nombre maximum permis de wagons chargés destinés au client en tout temps sur le réseau ferroviaire.

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Suite : Permet d'accéder à l'écran CLIENT 2.

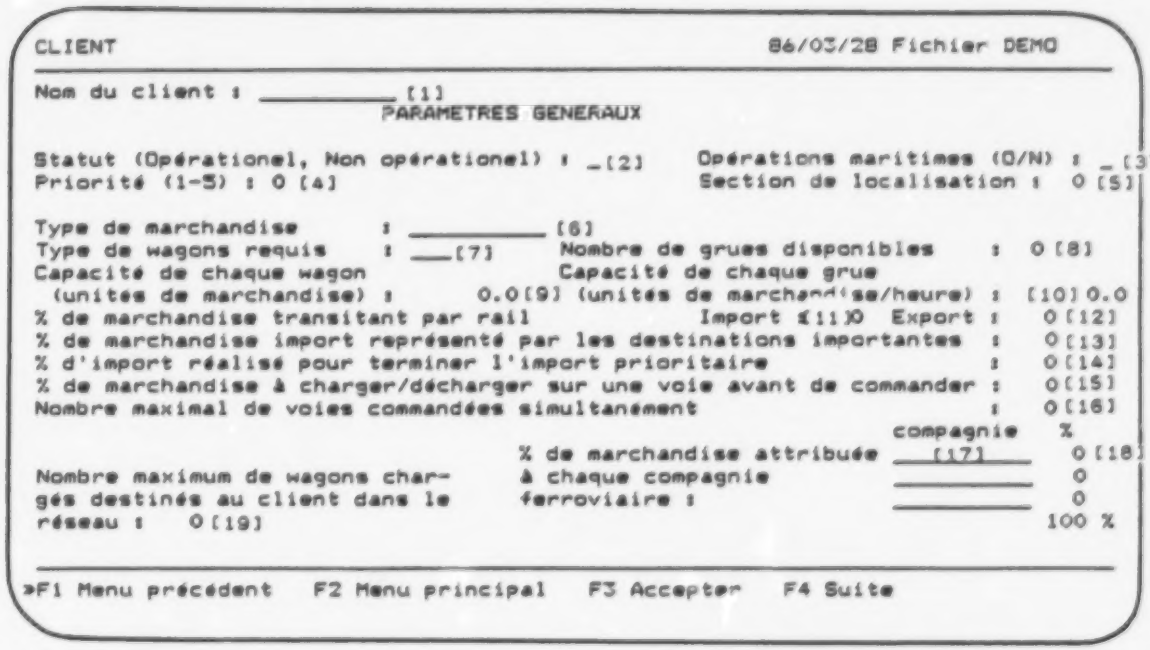


Figure 43 Écran CLIENT 1

5.11.3 Ecran CLIENT 2

But

Modifier ou lister une deuxième partie des informations concernant un client (Figure 44).

Accès

De l'écran CLIENT 1 grâce à F4.
De l'écran CLIENT 2 grâce à F1.

Contenu spécifique

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nom du client.
[2]	E	E	Repartition en pourcentage des volumes d'arrivées de wagons contenant la marchandise pour exportation dans les jours entourant l'arrivée du bateau (clients avec opérations maritimes) ou le jour de commande (clients sans opération maritime). La somme des pourcentages doit être égale à 100%.
[3]	E	A	Identification du bateau ou de la commande.
[4]	E	E	Fréquence de l'arrivée du bateau ou de la commande (en semaines). Exemples: si à toutes les semaines, entrer 1; si à toutes les deux semaines, entrer 2.
[5]	E	A	Jour de l'arrivée du bateau ou jour de commande: dimanche (D), lundi (L), mardi (M), mercredi (W), jeudi (J), vendredi (V), samedi (S).
[6]	E	E	Heure moyenne d'arrivée du bateau ou de la commande dans le jour [5] (heures et minutes).

Réf	E/S	A/E/D	Description
[7]	E	E	Ecart sur l'heure moyenne [6] (heures et minutes).
[8]	E	E	Volume maximal d'unités de marchandise du bateau ou de la commande.
[9]	E	E	Volume moyen d'unité de marchandise d'importation à chaque arrivée de bateau ou à chaque commande.
[10]	E	E	Ecart sur le volume moyen d'unités de marchandise d'importation [9].
[11]	E	E	Volume moyen d'unités de marchandise d'exportation à chaque arrivée de bateau ou à chaque commande.
[12]	E	E	Ecart sur le volume moyen d'unités de marchandise d'exportation [11].
[13]	E	A	Indicateur de mois relié au pourcentage de retard [14]. Si le pourcentage de retard est effectif dans un mois alors entrer un oui (O) sinon entrer un non (N). Mois: janvier (J), février (F), mars (M), avril (A), mai (M), juin (J), juillet (J), aoOt (A), septembre (S), octobre (O), novembre (N), décembre (D).
[14]	E	E	Pourcentage de retard pour les mois spécifiés par un oui (O) pour le champ [13].

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Suite : Permet d'accéder à l'écran CLIENT 3.

Particularités

Un mois ([13]) ne peut être associé à plus d'un pourcentage de retard ([14]).

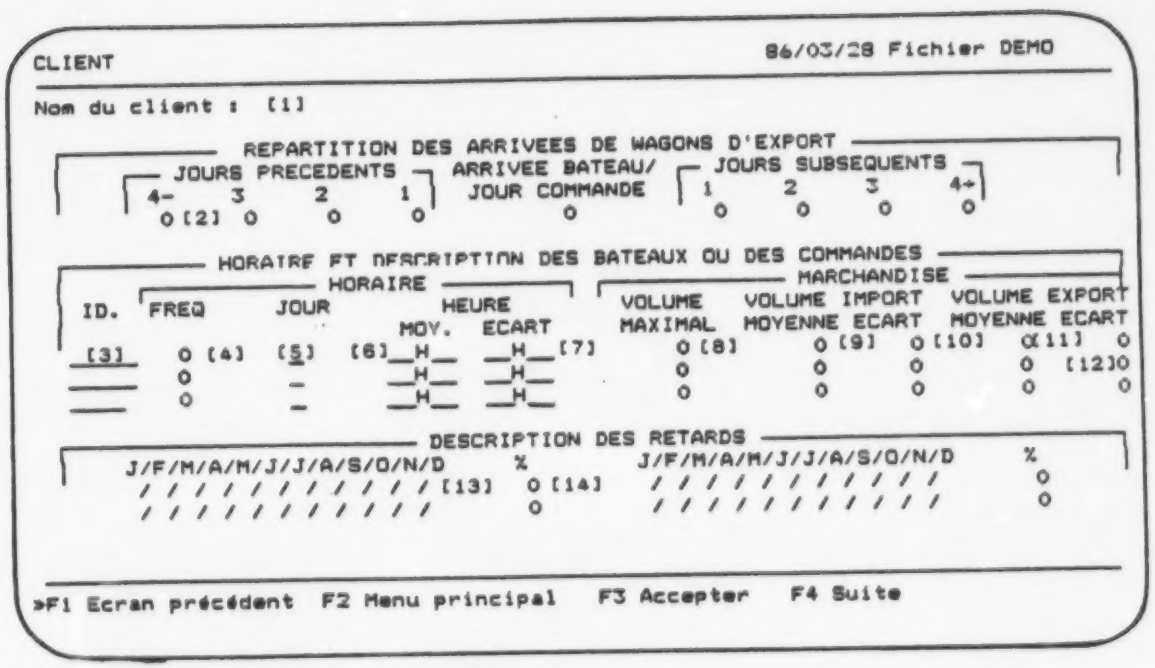


Figure 44 Écran CLIENT 2

5.11.4 Ecran CLIENT 3

But

Modifier ou lister une troisième partie des informations concernant un client (Figure 45).

Accès

De l'écran CLIENT 2 grâce à F4

Contenu spécifique - Mise à jour de l'information

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nom du client.
[2]	E	E	Heure de début de l'horaire d'opération pour le chargement/déchargement des voies durant le week-end (samedi et dimanche) ou la semaine et lorsqu'il n'y a pas de bateau à quai (sans bateau) ou lorsqu'il y a au moins un bateau à quai.
[3]	E	E	Heure de fin de l'horaire d'opération pour le chargement/déchargement des voies durant le week-end (samedi et dimanche) ou la semaine et lorsqu'il n'y a pas de bateau à quai (sans bateau) ou lorsqu'il y a au moins un bateau à quai.
[4]	E	E	Heure de début de l'horaire du service ferroviaire offert par le port le week-end et la semaine.
[5]	E	E	Heure de fin de l'horaire du service ferroviaire offert par le port le week-end et la semaine.
[6]	E	A	Nom d'une voie de déchargement de la marchandise.
[7]	E	A	Nom de la compagnie ferroviaire pour laquelle la voie est réservée. Si toutes les compagnies ferroviaires décrites à l'écran CLIENT 1

Réf	E/S	A/E/D	Description
			[17] ont accès à la voie alors entrer des blancs.
[8]	E	E	Nombre maximal de wagons du type décrit à l'écran CLIENT 1 ([7]) permis sur la voie.
[9]	E	A	Noms de la suite des aiguillages formant le chemin d'accès aux voies du client. L'aiguillage reliant le réseau ferroviaire au chemin d'accès est identifié par RESEAU. L'aiguillage reliant les voies du client au chemin d'accès est identifié par AIG2, AIG3, AIG4, AIG5, AIG6 ou AIG7 dépendamment du nombre d'aiguillages requis pour définir le chemin.

Clés

F3 Accepter: Permet de valider l'information et de modifier le fichier de travail.

F4 Suite : Permet d'accéder à l'écran CLIENT 1.

Particularités

Les heures de début ([2]) et de fin ([3]) ne sont pas requises pour la catégorie AVEC BATEAU pour les clients qui n'ont pas d'opération maritime.

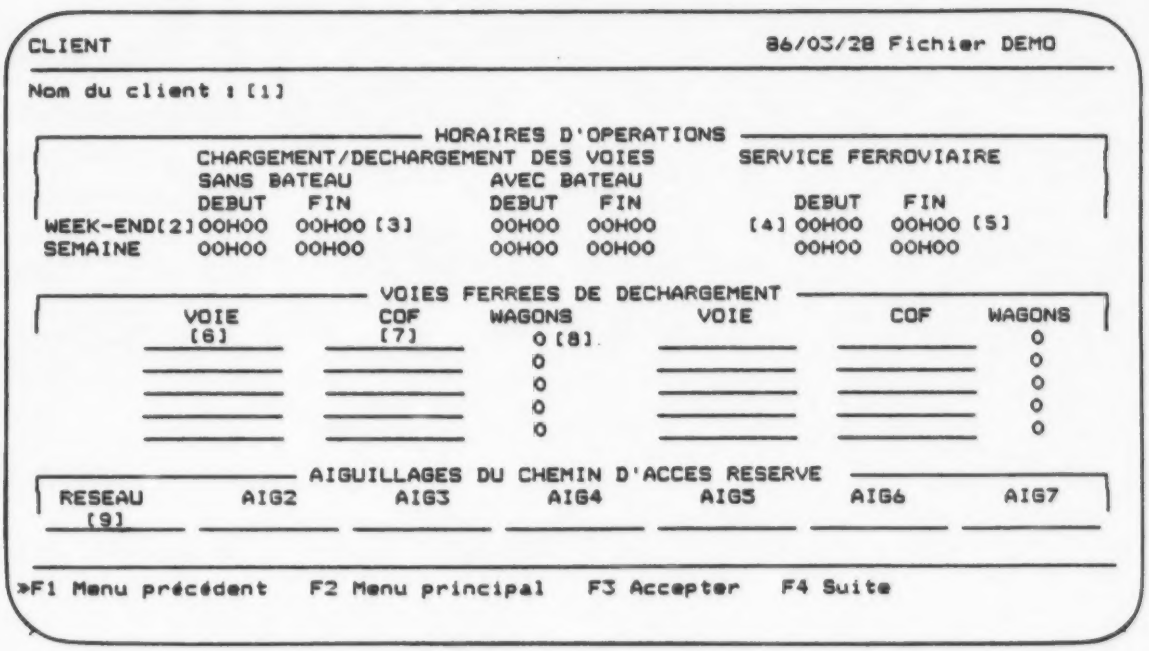


Figure 45 Écran CLIENT 3

5.11.5 Ecran LISTE 1 DES CLIENTS

But

Fournir la liste des clients (Figure 46).

Accès

De l'écran OPERATIONS - CLIENT (Sélection 2).
De l'écran LISTE 3 DES CLIENTS grâce à F3.

Contenu spécifique - Liste des clients

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nombre total de clients à lister.
[2]	S		Nombre de clients restant à lister.
[3]	S		Nom du client.
[4]	S		Statut opérationnel du client: opérationnel (O), non opérationnel (N).
[5]	S		Opérations maritimes: oui (O), non (N).
[6]	S		Priorité (1 à 5).
[7]	S		Section de localisation sur le réseau ferroviaire.
[8]	S		Type de marchandises manoeuvrées par le client.
[9]	S		Type de wagons requis pour faire transiter la marchandise.
[10]	S		Nombre de grues disponibles pour charger/décharger la marchandise.
[11]	S		Capacité moyenne de chaque wagon du type décrit en unités de marchandise.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[12]	S		Capacité moyenne du volume de chargement/déchargement de chaque grue en unités de marchandise par heure.
[13]	S		Pourcentage moyen du volume de marchandise d'importation transitant par rail.
[14]	S		Pourcentage moyen du volume de marchandise d'exportation transitant par rail.
[15]	S		Pourcentage moyen du volume de marchandise d'importation relié aux destinations importantes.
[16]	S		Pourcentage moyen du volume de marchandise d'import chargé sur les rails pour terminer la période d'import prioritaire.
[17]	S		Pourcentage moyen du volume de marchandise à charger/décharger sur une voie avant de commander des wagons au port.
[18]	S		Nombre minimal de voies commandées simultanément.
[19]	S		Nom d'une compagnie ferroviaire assurant le service au client.
[20]	S		Pourcentage du volume de marchandise import ou export relié à la compagnie ferroviaire.
[21]	S		Nombre maximum permis de wagons chargés destinés au client en tout temps sur le réseau ferroviaire.

Clés

F3 Ecran : Permet d'afficher les clients.

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des clients.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les clients à l'imprimante.

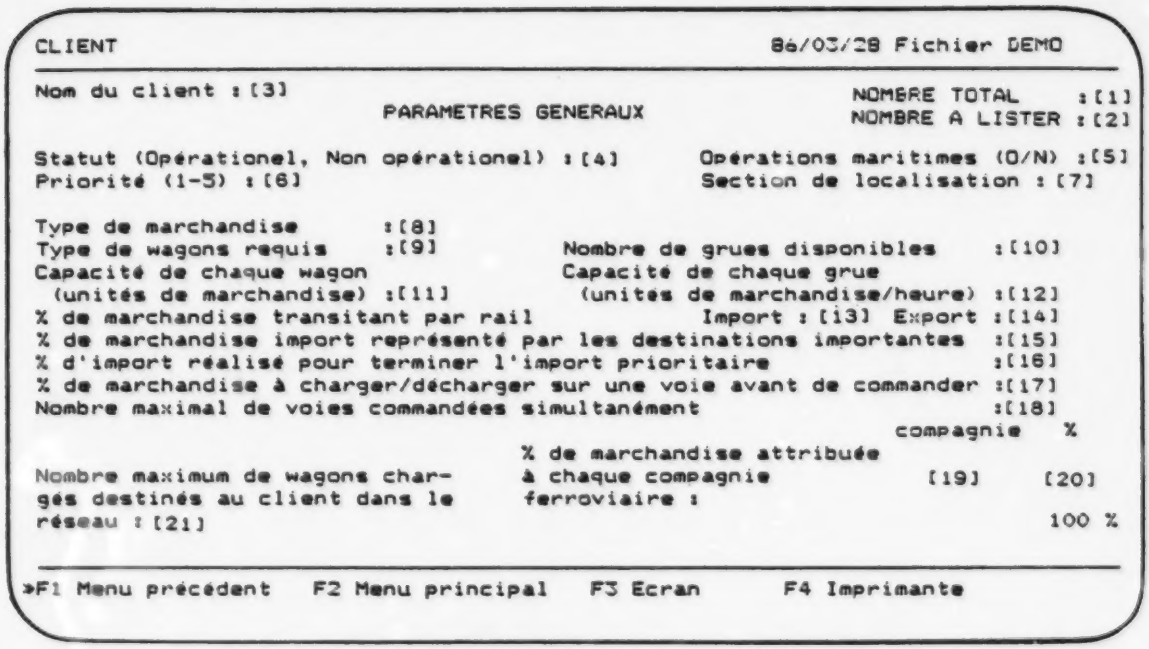


Figure 46 Écran LISTE 1 DES CLIENTS

5.11.6 Ecran LISTE 2 DES CLIENTS

But

Fournir la liste des clients (Figure 47).

Accès

De l'écran LISTE 1 DES CLIENTS grâce à F3.

Contenu spécifique - Liste des clients

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nom du client.
[2]	S		Répartition en pourcentage des volumes d'arrivée de wagons contenant la marchandise pour exportation dans les jours entourant l'arrivée du bateau (clients avec opérations maritimes) ou le jour de commande (clients sans opération maritime). La somme des pourcentages est égale à 100%.
[3]	S		Identification du bateau ou de la commande.
[4]	S		Fréquence de l'arrivée du bateau ou de la commande (en semaines). Exemples: si à toutes les semaines, entrer 1; si à toutes les deux semaines, entrer 2.
[5]	S		Jour de l'arrivée du bateau ou jour de commande: dimanche (D), lundi (L), mardi (M), mercredi (M), jeudi (J), vendredi (V), samedi (S).
[6]	S		Heure moyenne d'arrivée du bateau ou de la commande dans le jour [5] (heures et minutes).

Réf	E/S	A/E/D	Description
[7]	S		Ecart sur l'heure moyenne [6] (heures et minutes).
[8]	S		Volume maximal d'unités de marchandise du bateau ou de la commande.
[9]	S		Volume moyen d'unité de marchandise d'importation à chaque arrivée de bateau ou à chaque commande.
[10]	S		Ecart sur le volume moyen d'unités de marchandise d'importation [9].
[11]	S		Volume moyen d'unités de marchandise d'exportation à chaque arrivée de bateau ou à chaque commande.
[12]	S		Ecart sur le volume moyen d'unités de marchandise d'exportation [11].
[13]	S		Indicateur de mois reliés au pourcentage de retard [14]. Si le pourcentage de retard est effectif dans un mois alors un oui est indiqué (O) sinon c'est un non (N). Mois: janvier (J), février (F), mars (M), avril (A), mai (M), juin (J), juillet (J), août (A), septembre (S), octobre (O), novembre (N), décembre (D).
[14]	S		Pourcentage de retard pour les mois spécifiés par un oui (O) pour le champ [13].

Clés

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des clients.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les clients à l'imprimante.

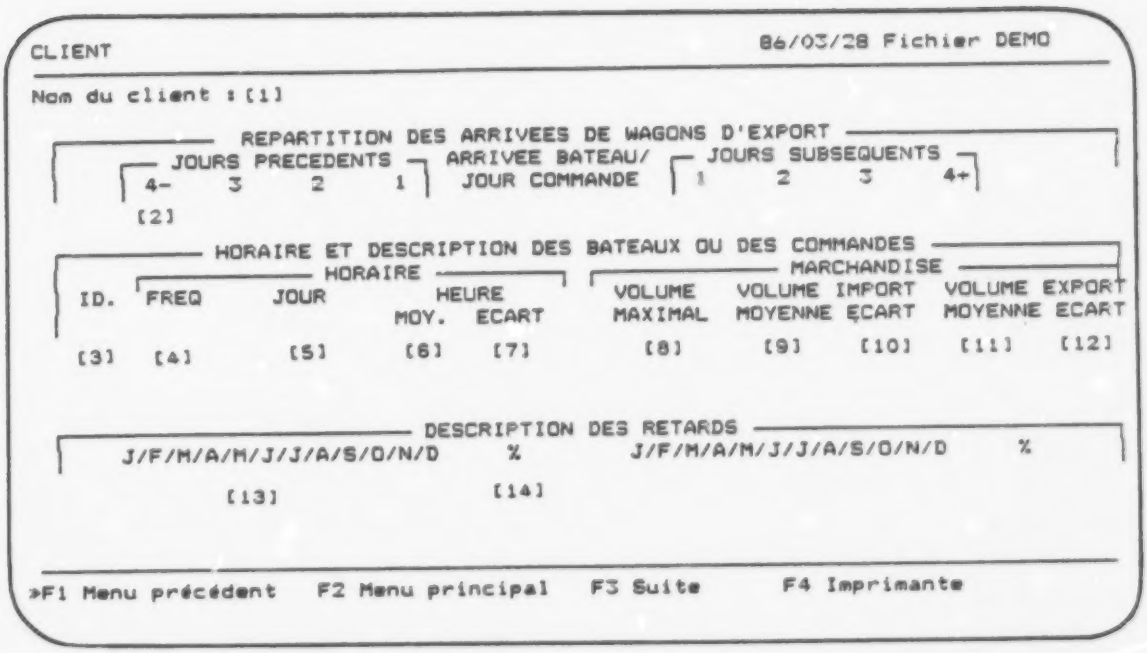


Figure 47 Écran LISTE 2 DES CLIENTS

5.11.7 Ecran LISTE 3 DES CLIENTS

But

Fournir la liste des clients (Figure 48).

Accès

De l'écran LISTE 2 DES CLIENTS grâce à F3.

Contenu spécifique - Liste des clients

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	S		Nom du client.
[2]	S		Heure de début de l'horaire d'opération pour le chargement/déchargement des voies durant le week-end (samedi et dimanche) ou la semaine et lorsqu'il n'y a pas de bateau à quai (sans bateau) ou lorsqu'il y a au moins un bateau à quai.
[3]	S		Heure de fin de l'horaire d'opération pour le chargement/déchargement des voies durant le week-end (samedi et dimanche) ou la semaine et lorsqu'il n'y a pas de bateau à quai (sans bateau) ou lorsqu'il y a au moins un bateau à quai.
[4]	S		Heure de début de l'horaire du service ferroviaire offert par le port le week-end et la semaine.
[5]	S		Heure de fin de l'horaire du service ferroviaire offert par le port le week-end et la semaine.
[6]	S		Nom d'une voie de déchargement de la marchandise.
[7]	S		Nom de la compagnie ferroviaire pour laquelle la voie est réservée. Le champ est blanc si la voie n'est pas réservée à une compagnie ferroviaire spécifique.

Réf	E/S	A/E/D	Description
[8]	S		Nombre maximal de wagons du type décrit à l'écran CLIENT 1 ([9]) permis sur la voie.
[9]	S		Noms de la suite des aiguillages formant le chemin d'accès aux voies du client. L'aiguillage reliant le réseau ferroviaire au chemin d'accès est identifié par RESEAU. L'aiguillage reliant les voies du client au chemin d'accès est identifié par AIG2, AIG3, AIG4, AIG5, AIG6 ou AIG7 dépendamment du nombre d'aiguillages requis pour définir le chemin.

Clés

F3 Suite : Permet d'afficher la suite des clients.

F4 Imprimante: Permet d'imprimer les clients à l'imprimante.

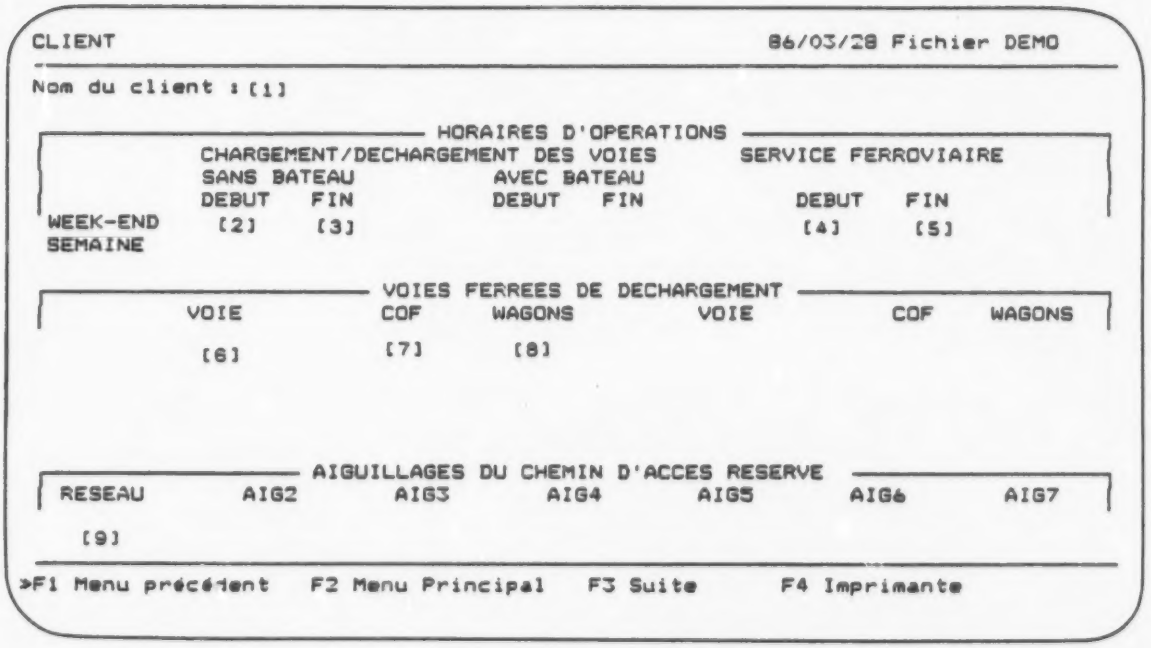


Figure 48 Écran LISTE 3 DES CLIENTS

6. SIMULATION DES SCENARIOS

La partie SIMULATION DES SCENARIOS du logiciel permet de simuler les scénarios paramétrisés à la partie GESTION DES SCENARIOS.

6.1 Principe de simulation

6.1.1 Itération

La simulation vise à reproduire de la façon la plus réaliste possible les événements ferroviaires qui surviennent durant une semaine de travail. Cette semaine débute le dimanche à 0h00 et se termine le samedi à 24h00.

En langage de simulation on dit que la semaine correspond à une (1) itération.

Dans la majorité des cas, la simulation d'une seule itération n'est pas suffisante pour fournir des résultats valables permettant d'évaluer à fonds l'influence des paramètres du scénario sur la génération et le déroulement des événements. Ainsi, plusieurs itérations non identiques sont simulées l'une après l'autre jusqu'à l'atteinte du nombre spécifié par l'usager. Par défaut ce nombre est dix et il est suffisant. La simulation s'arrête à ce moment.

6.1.2 Evénement indépendant

Chaque itération se déroule en deux phases: la phase de génération des événements indépendants et la phase de génération des événements dépendants.

Les événements de la première phase, comme leur qualificatif l'indique, ne dépendent d'aucun autre événement. En d'autres mots, leur génération ne dépend pas des événements qui leur sont antérieurs. Cependant, ils influencent la nature et le déclenchement de l'ensemble des événements dépendants.

Ils sont paramétrisés par les paramètres d'événements indépendants décrits au paragraphe 3.5.1 et correspondent aux arrivées de bateaux, aux arrivées de convois au port et aux quarts de travail. Ils sont générés au début de chaque itération (semaine) et durent toute l'itération.

La génération des événements indépendants est réalisée grâce à l'utilisation de lois de distribution statistique basées sur les paramètres entrés par l'utilisateur et sur l'utilisation de nombres aléatoires indépendants de tous paramètres reliés aux scénarios. Ainsi, les événements indépendants sont différents d'une itération à l'autre.

6.1.3 Evénement dépendant

Les événements dépendants sont déclenchés par ceux de la première phase. Ils dépendent à la fois de ceux-ci, à la fois des uns envers les autres et à la fois des caractéristiques des infrastructures et des modes d'opération paramétrisés dans les paramètres du même nom (Réf. paragraphe 3.5.2).

6.1.4 Heure de la simulation

Les événements indépendants et dépendants surviennent séquentiellement chacun à un moment spécifique durant la simulation. Ce moment est identifié par l'heure où la simulation est rendue. Cette heure est accumulée en minutes à partir du dimanche 0h00 de la première itération, soit 0 minutes, jusqu'au samedi 24h00 de la dernière itération.

6.2 Ecran SIMULATION DES SCENARIOS

But

Définir les paramètres de simulation et définir les modules à simuler (Figure 49).

Accès

De l'écran GIRO/SOF (Sélection 2).

Contenu spécifique - Définition de la simulation

Réf	E/S	A/E/D	Description
[1]	E	A	Identification de la simulation pour fin de documentation dans le fichier de résultats.
[2]	E	E	Mois de simulation: janvier (1), février (2), mars (3), avril (4), mai (5), juin (6), juillet (7), août (8), septembre (9), octobre (10), novembre (11), décembre (12).
[3]	E	E	Nombre maximum d'itérations. Le nombre minimum est 10.
[4]	E	E	Nombre aléatoire de départ.
[5]	E	E	Fréquence de révision du réseau ferroviaire.
[6]	E	A	Nom du fichier de résultats. Le suffixe SIM es ajouté au nom du fichier.
[7]	E	E	Niveau d'impression des résultats

(1) Rapport IDENTIFICATION, rapport TEST DES RELATIONS, rapport JOURNALIER, rapport HEBDOMADAIRE, rapport FINAL, rapport EVENEMENT (révision du réseau seulement).

(2) Niveau 1 plus les événements suivants du rapport EVENEMENT:

- début d'ordre de travail;
- arrivée de bateau;
- départ de bateau;
- commande du client;
- arrivée de la locomotive;
- départ de la locomotive;
- arrivée de convoi;
- départ de convoi.

Réf	E/S	A/E/D	Description
			(3) Niveau 2 plus les événements suivants du rapport EVENEMENT: - début de quart de travail; - début de pause café; - fin de pause café; - début du dîner; - fin du dîner.
[8]	E	A	Nom du scénario à utiliser pour le module RESEAU FERROVIAIRE.
[9]	E	A	Nom du scénario à utiliser pour le module QUART DE TRAVAIL.
[10]	E	A	Nom du scénario à utiliser pour le module LOCOMOTIVE.
[11]	E	A	Nom du scénario à utiliser pour le module WAGON.
[12]	E	A	Nom du scénario à utiliser pour le module COMPAGNIE FERROVIAIRE.
[13]	E	A	Nom du scénario à utiliser pour le module CLIENT.

Clés

F3 Accepter et simuler: Valider l'information entrée et lancer la simulation s'il n'y a pas d'erreur.

Particularités

Les champs [8] à [13] permettent une grande flexibilité de composition d'un scénario final pour la simulation puisque les modules peuvent être puisés dans différents fichiers-scénario.

Lorsque le nom du scénario à utiliser pour le module RESEAU FERROVIAIRE est entré et que le nom des scénarios à utiliser pour les autres modules est laissé en blanc alors une première utilisation de la clé F3 initialisera automatiquement tous les noms de modules à celui du module RESEAU FERROVIAIRE.

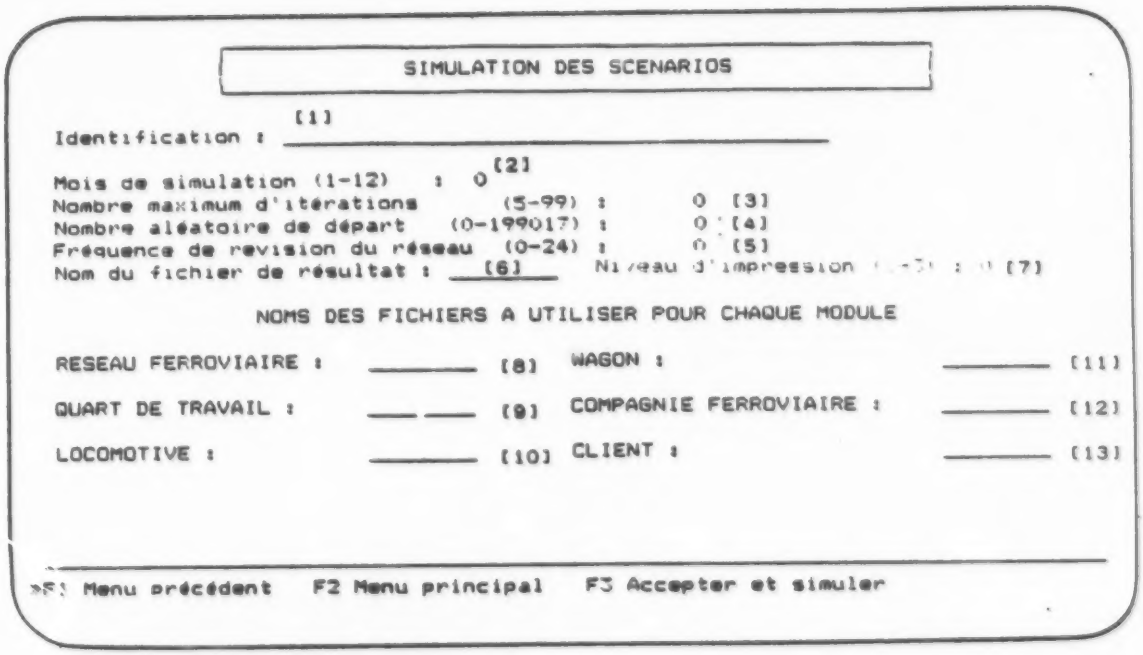


Figure 49 Écran SIMULATION DES SCÉNARIOS

6.3 Résultats de simulation

6.3.1 Localisation et observation des résultats

L'identification de la simulation ainsi que tous ses résultats seront inscrits dans des fichiers dont le préfixe est celui nommé à l'écran SIMULATION DES SCENARIOS.

Les rapports IDENTIFICATION et TEST DES RELATIONS seront contenus dans le fichier résultat dont le suffixe est SIM.

Les autres rapports sont répartis par journée de simulation à raison d'un fichier-résultat par journée. Exemple: les résultats de la journée 22 sont dans le fichier dont le suffixe est 022.

Le rapport JOURNALIER termine chaque journée. Le rapport HEBDOMADAIRE suit le rapport JOURNALIER dans le fichier correspondant au jour de la semaine (jours 028, 035, 042, ...). Le dernier jour de la semaine est un samedi. Le rapport FINAL suit le rapport HEBDOMADAIRE dans le fichier correspondant au dernier jour de la simulation.

Les 21 premières journées (3 premières itérations) sont écartées de la simulation puisqu'elles correspondent à la phase d'initialisation du réseau. En conséquence, la simulation débute réellement au jour 22 et donc également les fichiers-résultats.

L'utilisateur a la possibilité de diriger ces fichiers vers l'imprimante grâce à la commande PRINT de MS-DOS. Il a également la possibilité d'éditer ces fichiers grâce à des éditeurs de texte du genre EDLIN de MS-DOS. Les fichiers résident dans C:\GIROSOF\DATA.

6.3.2 Etapes de simulation

La simulation est réalisée en deux grandes étapes: la vérification des relations intra et inter modules des paramètres et la simulation des événements comme tels.

1) Vérification des relations

Cette étape consiste à vérifier que le scénario est complet au niveau des paramètres et à avertir l'utilisateur en cas contraire.

Les vérifications intra module, c'est-à-dire entre les paramètres d'un même module, consistent à vérifier, par exemple, qu'il y a au moins un client opérationnel.

Les vérifications inter module, c'est-à-dire entre les paramètres des divers modules, consistent à vérifier, par exemple, que le site de rangement défini pour les échanges de wagon d'une compagnie ferroviaire existe sur le réseau ferroviaire.

2) Simulation

La simulation consiste à générer les événements indépendants et dépendants, à calculer des statistiques de performance et à imprimer les résultats dans le fichier de résultats. Cette étape débute seulement si le scénario est complet.

6.3.3 Types de résultats

La simulation fournit des résultats de type qualitatif et des résultats de type quantitatif.

1) Résultats quantitatifs

Ces résultats permettent d'observer la nature et le séquencement des événements indépendants et dépendants durant la simulation.

2) Résultats qualitatifs

Ces résultats permettent d'observer les performances globales de la simulation. Il sont composés de sommes, de moyennes et de ratios calculés à différents moments durant la simulation.

Les résultats sont regroupés par rapport et appartiennent chacun à l'un des rapports décrits aux prochains paragraphes.

6.3.4 Rapport IDENTIFICATION

Contient les éléments d'identification de la simulation entrés à l'écran SIMULATION DES SCENARIOS

1) Identification de la simulation

2) Mois de simulation

3) Nombre maximum d'itérations

4) Nombre aléatoire de départ

5) Fréquence de révision du réseau

6) Nom du fichier de résultat

7) Niveau d'impression des résultats

8) Nom du fichier-scénario utilisé pour le module RESEAU FERROVIAIRE

9) Nom du fichier-scénario utilisé pour le module QUART DE TRAVAIL

10) Nom du fichier-scénario utilisé pour le module LOCOMOTIVE

11) Nom du fichier-scénario utilisé pour le module WAGON

12) Nom du fichier-scénario utilisé pour le module COMPAGNIE FERROVIAIRE

13) Nom du fichier-scénario utilisé pour le module CLIENT

6.3.5 Rapport TEST DES RELATIONS

Contient les messages d'erreur ou les messages d'information expliquant les erreurs fatales ou informatives détectées par le logiciel durant le test des relations intra et inter modules.

1) Message d'erreur

Les messages d'erreur ont le format suivant:

***** Erreur Message d'erreur**

Ces messages empêchent le déclenchement de la simulation.

2) Message d'information

Les messages d'information ont le format suivant:

***** Info Message d'information**

Ces messages n'empêchent pas le déclenchement de la simulation.

6.3.6 Rapport EVENEMENT

Contient la liste et la description des événements indépendants et dépendants qui surviennent tout au cours de la simulation. La liste est séquentielle et dans l'ordre dans lequel les événements surviennent.

La description des événements contient une entête commune où l'on trouve:

- le nom de l'événement;
- le jour de la simulation;
- le nom du jour;
- l'heure dans la journée.

Les événements sont les suivants:

Fin de la simulation

Indique la fin de la simulation.

Début de quart de travail

Indique le début d'un quart de travail.

- Jour de quart;
- Heure de début de quart;
- Type de quart: régulier (R), extra (E).

Début de pause café

Indique le début d'une pause café.

- Jour de quart;
- Heure de début de quart;
- Type de quart.

Fin de pause café

Indique la fin d'une pause café et le retour au travail.

- Jour de quart;
- Heure de début de quart;
- Type de quart.

Début de dîner

Indique le début du dîner.

- Jour de quart;
- Heure de début de quart;
- Type de quart.

Fin de dîner

Indique la fin du dîner et le retour au travail.

- Jour de quart;
- Heure de début de quart;
- Type de quart.

Fin de quart de travail

Indique la fin d'un quart de travail.

- Jour de quart;
- Heure de début de quart;
- Type de quart.

Début d'ordre de travail

Indique qu'un ordre de travail a été attribué au quart de travail.

- Jour de quart;
- Heure de début de quart;
- Type de quart;
- Nom du client.

Arrivée de bateau

Indique l'arrivée d'un bateau.

- Nom du client;
- Nom du bateau;
- Nombre de wagons d'importation total et par compagnie ferroviaire;
- Nombre de wagons d'exportation total et par compagnie ferroviaire.

Départ de bateau

Indique le départ d'un bateau.

- Nom du client;
- Nom du bateau;
- Jour et heure d'arrivée du bateau.

Commande du client

Indique que le client vient de faire une commande de wagons au port.

- Nom du client;
- Période d'opération du client;
- Nombre et type (vides, chargés) des wagons à sortir par compagnie ferroviaire;
- Nombre et type (vides, chargés) des wagons à entrer par compagnie ferroviaire.

Arrivée de locomotive

Indique l'arrivée d'un quart de travail chez le client en réponse à une commande de wagons.

- Nom du client;
- Jour de quart;
- Heure de début du quart;
- Type de quart;
- Jour et heure de commande;
- Délai (temps réponse) entre l'événement Commande du client et l'événement Arrivée de locomotive.

Départ de locomotive

Indique, le départ du quart de travail de chez le client après avoir placer les wagons commandés sur les voies de déchargement.

- Nom du client.

Arrivée de convoi

Indique l'arrivée au port d'un convoi de wagons.

- Nom du convoi;
- Nom de la compagnie ferroviaire;
- Nombre de wagons vides et chargés par client.

Départ de convoi

Indique le départ du port d'un convoi de wagons.

- Nom du convoi;
- Nom de la compagnie ferroviaire;
- Nombre de wagons total.

Période de révision

- Pourcentage d'occupation du réseau (mètres occupés/mètres disponibles) ;
- Total de wagons sur le réseau par client et compagnie ferroviaire et par type de wagons (chargés ou vides).

6.3.7 Rapport JOURNALIER

Contient des statistiques globales sur l'activité ferroviaire et portuaire d'une journée.

- Nombre de quarts de travail ayant débuté dans la journée.
- Nombre d'ordres de travail attribué dans la journée.
- Ratio nombre d'ordres de travail/nombre de quarts de travail.
- Nombre d'arrivées de bateau par client dans la journée.
- Nombre de départs de bateau par client dans la journée.
- Nombre de wagons vides et chargés commandés en entrée et en sortie par client par compagnie ferroviaire dans la journée.

- Moyenne cumulative dans la journée par client entre les événements Commande du client et Arrivée de locomotive (temps-réponse en minutes).

- Nombre d'arrivées de convoi par compagnie ferroviaire dans la journée.

- Nombre de départs de convois par compagnie ferroviaire dans la journée.

- Nombre de wagons entrés par compagnie ferroviaire dans la journée.

- Nombre de wagons sortis par compagnie ferroviaire dans la journée.

6.3.8 Rapport HEBDOMADAIRE

Contient des statistiques globales sur l'activité ferroviaire et portuaire de la semaine (itération) qui vient de se terminer.

- Nombre de quarts de travail ayant débuté dans la semaine.

- Nombre d'ordres de travail attribués dans la semaine.

- Ratio nombre d'ordres de travail/nombre de quarts de travail.

- Nombre d'arrivées de bateau par client dans la semaine.

- Nombre de départs de bateau par client dans la semaine.

- Nombre de wagons vides et chargés commandés en entrée et en sortie par client par compagnie ferroviaire dans la semaine.

- Moyenne cumulative dans la semaine des délais par client entre les événements Commande du client et Arrivée de locomotive (temps-réponse en minutes).

- Nombre d'arrivées de convoi par compagnie ferroviaire dans la semaine.

- Nombre de départs de convois par compagnie ferroviaire dans la semaine.

- Nombre de wagons entrés par compagnie ferroviaire dans la semaine;

- Nombre de wagons sortis par compagnie ferroviaire dans la semaine.

6.3.9 Rapport FINAL

Contient des statistiques globales sur l'activité ferroviaire et portuaire cumulées durant la simulation.

- Nombre de quarts de travail ayant débuté durant la simulation.

- Nombre d'ordres de travail attribués durant la simulation.

- Ratio nombre d'ordres de travail/nombre de quarts de travail.

- Nombre d'arrivées de bateau par client durant la simulation.

- Nombre de départs de bateau par client durant la simulation.

- Nombre de wagons vides et chargés commandés en entrée et en sortie par client par compagnie ferroviaire durant la simulation.

- Moyenne cumulative dans la simulation des délais par client entre les événements Commande du client et Arrivée de locomotive (temps-réponse en minutes).

- Nombre d'arrivées de convoi par compagnie ferroviaire durant la simulation.

- Nombre de départs de convois par compagnie ferroviaire durant la simulation.

- Nombre de wagons entrés par compagnie ferroviaire durant la simulation.

- Nombre de wagons sortis par compagnie ferroviaire durant la simulation.

6.4 Reproduction identique de simulation

Le logiciel permet de reproduire plusieurs fois une simulation de façon totalement identique (mêmes événements aux mêmes heures). Il s'agit pour cela de ne changer aucun des paramètres du scénario et d'entrer à l'écran SIMULATION DES SCENARIOS les mêmes valeurs pour l'ensemble des paramètres sauf les paramètres suivants qui ont aucune influence sur la simulation:

- Identification;

- Fréquence de révision du réseau (Influence les pourcentages d'occupation du réseau dans les résultats);

- Nom du fichier de résultats;

- Niveau d'impression des résultats.

Il permet également de ne reproduire de façon identique que les événements indépendants d'une simulation. Il s'agit pour cela de ne pas modifier aucun des paramètres relatifs à ces événements dans le scénario et d'entrer à l'écran SIMULATION DES SCENARIOS les mêmes valeurs pour les paramètres:

- Mois de simulation;

- Nombre aléatoire de départ.

6.5 Paramètres supplémentaires

Certains paramètres supplémentaires ont été ajoutés dans les fichiers-scénario de façon à pouvoir raffiner le modèle de simulation dans l'avenir. Cependant, ils n'ont aucune influence sur la simula-

tion dans le modèle actuel:

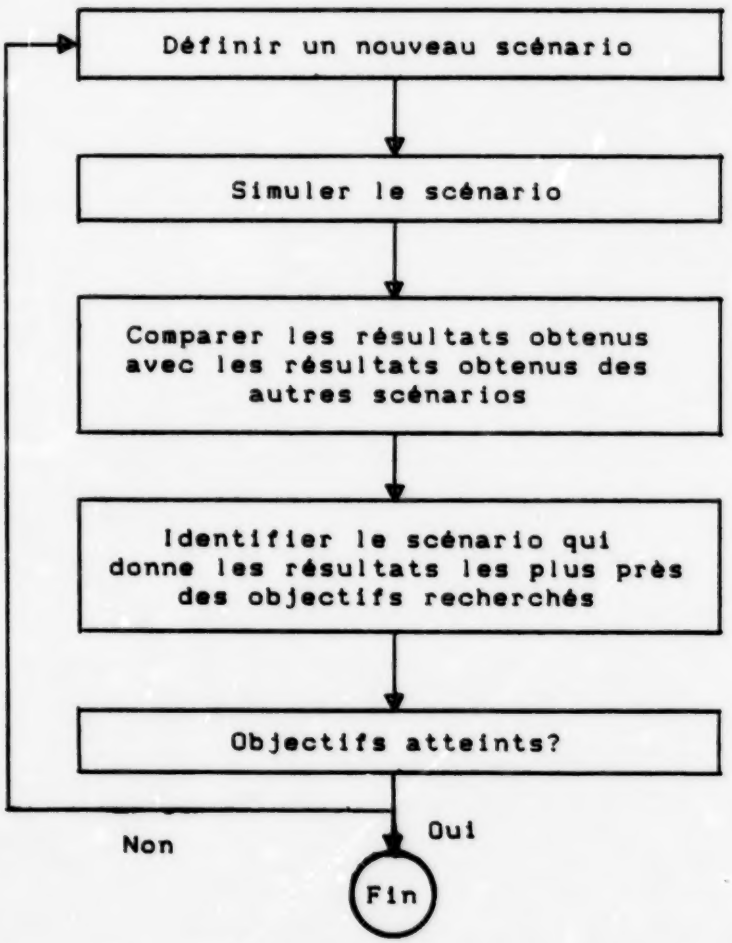
- Numéro du site de rangement pour le garage;
- Temps d'opération pour les types d'aiguillage;
- Vitesse des fonctions de voie ferrée garage, échange, support, de chargement et liaison;
- Type de quart de travail;
- Sites de rangement pour les pauses-café;
- Puissance des locomotives;
- Types et délais de sortie pour les compagnies ferroviaires;
- Types de marchandise pour les clients.

7. PROCESSUS DE PLANIFICATION PAR SIMULATION

Le processus de planification à court ou long terme par simulation peut être enclenché dès que l'utilisateur est en mesure de simuler deux scénarios différents et d'en comparer les résultats.

Rappelons que le but de la simulation est de reproduire de façon la plus réelle possible, le comportement du système ferroviaire portuaire en tenant compte des conditions d'opération et d'infrastructure paramétrisées dans les scénarios.

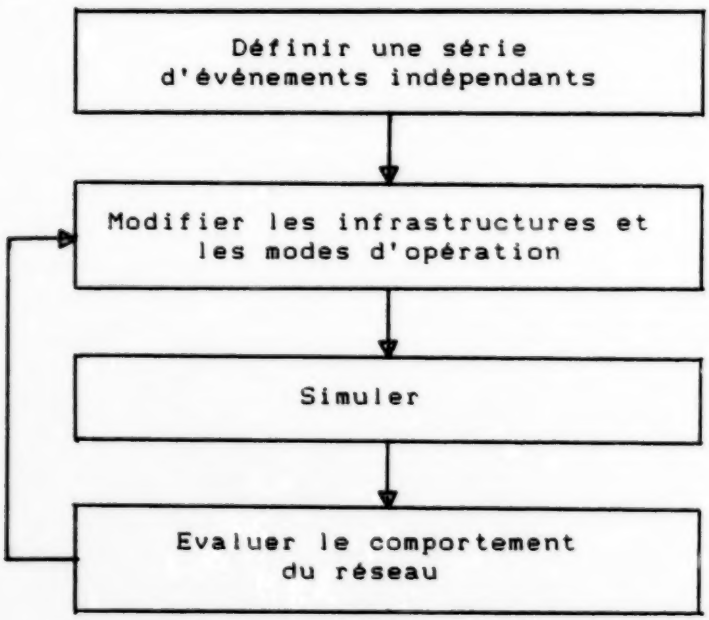
Le principe général de planification par simulation se présente comme suit:



De façon générale le planificateur voudra réaliser deux types d'étude de base.

7.1 Etude de base de type 1

Etude de comportement du système ferroviaire en fonction de diverses infrastructures et de divers modes d'opération pour une même série d'événements indépendants.



Le but de ce genre d'étude consiste à évaluer comment des modifications des infrastructures et des modes d'opération influencent le comportement du réseau. Bien entendu, dans ces cas la comparaison n'est valable que si les événements indépendants demeurent identiques d'une simulation à l'autre.

Etapes à suivre:

1. Définir les caractéristiques des événements indépendants relatifs aux bateaux et commandes dans les écrans de gestion des clients. C'est-à-dire toutes les données apparaissant à

l'écran CLIENT 2 et regroupées sous les titres:

- Répartition des arrivées de wagons d'export;
- Horaire et description des bateaux ou des commandes;
- Description des retards.

2. Définir les caractéristiques des événements indépendants relatifs aux convois dans les écrans de gestion des compagnies ferroviaires. C'est-à-dire toutes données apparaissant aux écrans COMPAGNIE FERROVIAIRE 1 et COMPAGNIE FERROVIAIRE 3 et regroupées sous les titres:

   - Nom du train;
   - Horaire;
   - Nombre de wagons;
   - Nombre de trains extras;
   - Nombre de trains où doit apparaître le client;

3. Choisir un nombre aléatoire de départ pour la simulation.

4. Définir l'ensemble des autres caractéristiques du scénario. C'est-à-dire celles spécifiquement relatives aux infrastructures et aux modes d'opération.

5. Simuler le premier scénario et observer les résultats.

6. Modifier toutes caractéristiques voulues parmi celles spécifiées en 4.

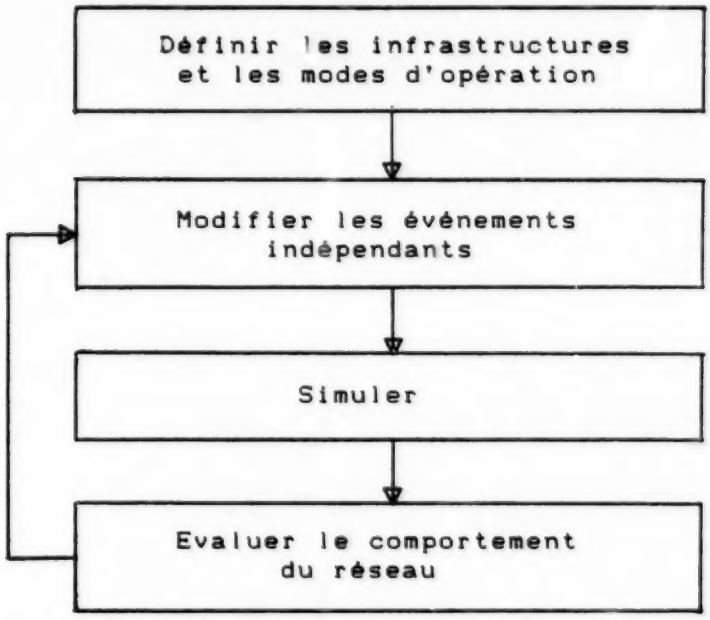
7. Simuler le nouveau scénario et comparer les résultats avec ceux des scénarios précédents.

8. Refaire les étapes 6 et 7 jusqu'à identification du scénario le plus performant.

Le fait de fixer les éléments décrits aux étapes 1, 2 et 3 assure d'une simulation à l'autre la reproduction exacte des mêmes événements indépendants. Ainsi seuls les effets dûs aux caractéristiques d'infrastructure et d'opération sont mises en évidence par les simulations.

7.2 Etude de base de type 2

Etude du comportement du système ferroviaire en fonction de diverses séries d'événements indépendants traitées sur une même infrastructure et avec un même ensemble de modes d'opération.



Le but de ce genre d'étude est totalement opposé à celui des études de type 1. Il consiste à évaluer comment des caractéristiques fixées d'infrastructure et de modes d'opération réagiront face à différentes séries d'événements indépendants.

Etapes à suivre:

1. Définir les caractéristiques des infrastructures et de modes d'opération.

2. Définir les caractéristiques des événements indépendants relatifs aux bateaux et aux commandes dans les écrans de gestion des clients tel que spécifié à la section 7.1 à l'étape 1.

3. Définir les caractéristiques des événements indépendants relatifs aux convois dans les écrans de gestion des compagnies ferroviaires tel que spécifié à la section 7.1 à l'étape 2.

4. Choisir un nombre aléatoire de départ pour la simulation.

5. Simuler le premier scénario et observer les résultats.

6. Modifier le nombre aléatoire de départ et/ou modifier les caractéristiques d'événements indépendants telles que spécifiées en 2 et 3.

7. Simuler le nouveau scénario et comparer les résultats avec ceux des scénarios précédents.

8. Refaire les étapes 6 et 7 jusqu'à évaluation complète des performances dues spécifiquement aux infrastructures et aux modes d'opération fixés.

7.3 Combinaison des deux types d'étude de base

Le niveau ultime de planification à l'aide de la simulation consiste à combiner les deux types d'étude de base dans un processus itératif.

Cela permet d'évaluer plusieurs scénarios d'infrastructure et de modes d'opération en présence de plusieurs séries différentes d'événements indépendants dans le but de déterminer le scénario qui est globalement le plus efficace en toute circonstance.

8. CONCLUSIONS

La partie gestion des scénarios du logiciel GIRO/SOF permet à l'utilisateur de construire un très grand nombre de scénarios avec flexibilité et facilité. Ce but est atteint grâce à une paramétrisation complète de l'ensemble des éléments affectant les opérations ferroviaires: réseau ferroviaire, quarts de travail, locomotives, wagons, compagnies ferroviaires et clients portuaires. Ces paramètres sont entrés de façon interactive à l'aide d'une cinquantaine de menus et d'écrans. Chaque scénario est conservé sous forme de fichier et peut être mis à jour au besoin. Des méthodes de mise à jour et de définition de scénario sont disponibles pour réduire le plus possible le temps dédié à ces tâches (ex.: paramètres statut opérationnel). Toute information relative à un scénario peut être imprimée.

La partie simulation des scénarios permet de simuler un scénario et de fournir des résultats permettant d'évaluer les performances. Certains résultats sont de nature qualitative afin de permettre de suivre le déroulement des opérations événement par événement. D'autres sont de nature quantitative pour permettre de mesurer les performances globales.

Le logiciel est calibré dans le contexte du Port de Montréal mais son haut niveau de paramétrisation permet de l'utiliser dans d'autres contextes portuaires sans modification importante.

ANNEXE A - INSTALLATION DU LOGICIEL GIRO/SOF

Matériel informatique requis

La performance optimale du logiciel GIRO/SOF est atteinte avec le matériel suivant:

IBM Personal Computer AT Enhanced:

- Système d'exploitation MS-DOS version 3.0;
- Mémoire 640K RAM;
- CPU 80286;
- Coprocesseur mathématique CPU 80287;
- Disque dur 20 Meg;
- 1 lecteur de disquettes 5 1/4";
- 1 écran monochrome IBM (ou autre compatible);
- 1 carte Serial- Parallel;
- 1 imprimante EPSON FX80 ou CITIZEN MSP10 (en configuration IBM);

Matériel informatique fourni par GIRO inc.

Trois disquettes 5 1/4" intitulées:

Logiciel GIRO/SOF,
Installation 1 (2,3)
GIRO inc.

Fichiers contenus sur les disquettes:

- GIROSOFP.EXE: Programme principal de GIRO/SOF.
- GESTIONP.EXE: Programme de la partie GESTION DES SCENARIOS.
- SIMP.EXE : Programme de la partie SIMULATION DES SCENARIOS.
- GIROSOF.BAT : Programme reliant les trois programmes précédents.

- FICHIER.COM : Directory interne des fichiers-scénarios de GIRO/SOF.

- PANEL.VDU : Programme de contrôle pour les écrans contenus dans GIRO/SOF.

- MULTIK.COM : Programme de contrôle pour l'imprimante.

- FDEBUG : Fichier de contrôle pour le débuggage du logiciel.

- SCENB.RES : Fichier de paramètres pour le module RESEAU FERROVIAIRE du fichier-scénario SCENB (scénario de base).

- SCENB.HOR : Fichier de paramètres pour le module QUART DE TRAVAIL du fichier-scénario SCENB.

- SCENB.LOC : Fichier de paramètres pour le module LOCOMOTIVE du fichier-scénario SCENB.

- SCENB.WAG : Fichier de paramètres pour le module WAGON du fichier-scénario SCENB.

- SCENB.COF : Fichier de paramètres pour le module COMPAGNIE FERROVIAIRE du fichier-scénario SCENB.

- SCENB.CLT : Fichier de paramètres pour le module CLIENT du fichier-scénario SCENB.

Installation

Exécuter les étapes suivantes:

1) **C: C** (se positionner sur le disque dur C au niveau principal)

2) **C> MKDIR GIROSOF** (créer le directory **C:\GIROSOF**)

3) **C> CD GIROSOF** (se positionner dans le directory **C:\GIROSOF**)

4) **C> MKDIR DATA** (créer le directory **C:\GIROSOF\DATA**)

5) C> CD DATA (se positionner dans le directory C:\GIROSOF\DATA)

6) Insérer dans le lecteur de disquette, la disquette intitulée:

Logiciel GIRO/SOF,
Installation 1
GIRO Inc.

7) RESTORE A: C: *.* /S (copier le contenu de la disquette dans le directory C: \GIROSOF\DATA)

8) Répondre aux questions de la commande RESTORE pour transférer le contenu des autres disquettes d'installation.

Utilisation

Exécuter les étapes suivantes:

1) C> CD\GIROSOF\DATA (se positionner dans le directory C: \GIROSOF\DATA)

2) C> GIROSOF (appeler le logiciel)

3) Utiliser le logiciel GIRO/SOF en répondant aux questions.

Copies de sOreté

- Conserver telles quelles les trois disquettes d'installation fournies par GIRO Inc.

- Prendre régulièrement en archivage les fichiers suivants du directory C: \GIROSOF\DATA:

FICHIER.COM
*.RES
*.HOR
*.LOC
*.WAG
*.COF
*.CLT

- Ne jamais créer, éliminer ou modifier un fichier du directory C: \GIROSOF\DATA autrement qu'en utilisant le logiciel GIRO/SOF à l'exception des fichiers de résultats identifiés par les extensions .SIM, .001, .002, ...